TV

l'antenna

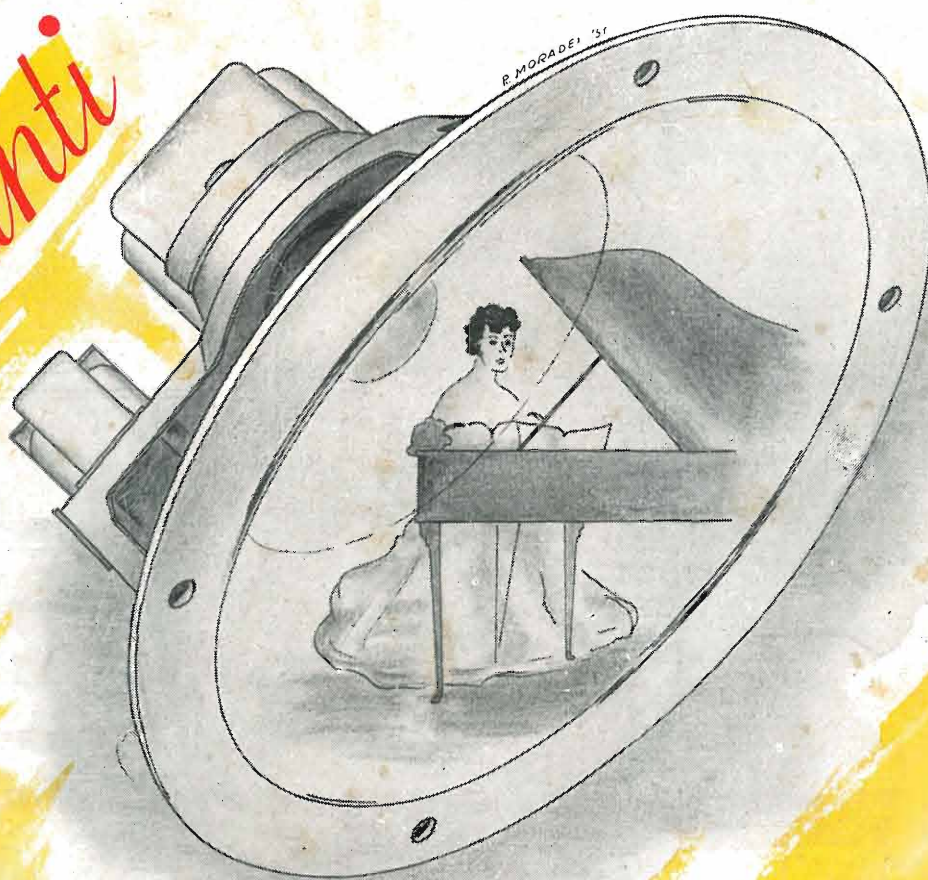
Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

Anno XXIV - Ottobre 1952

NUMERO 10

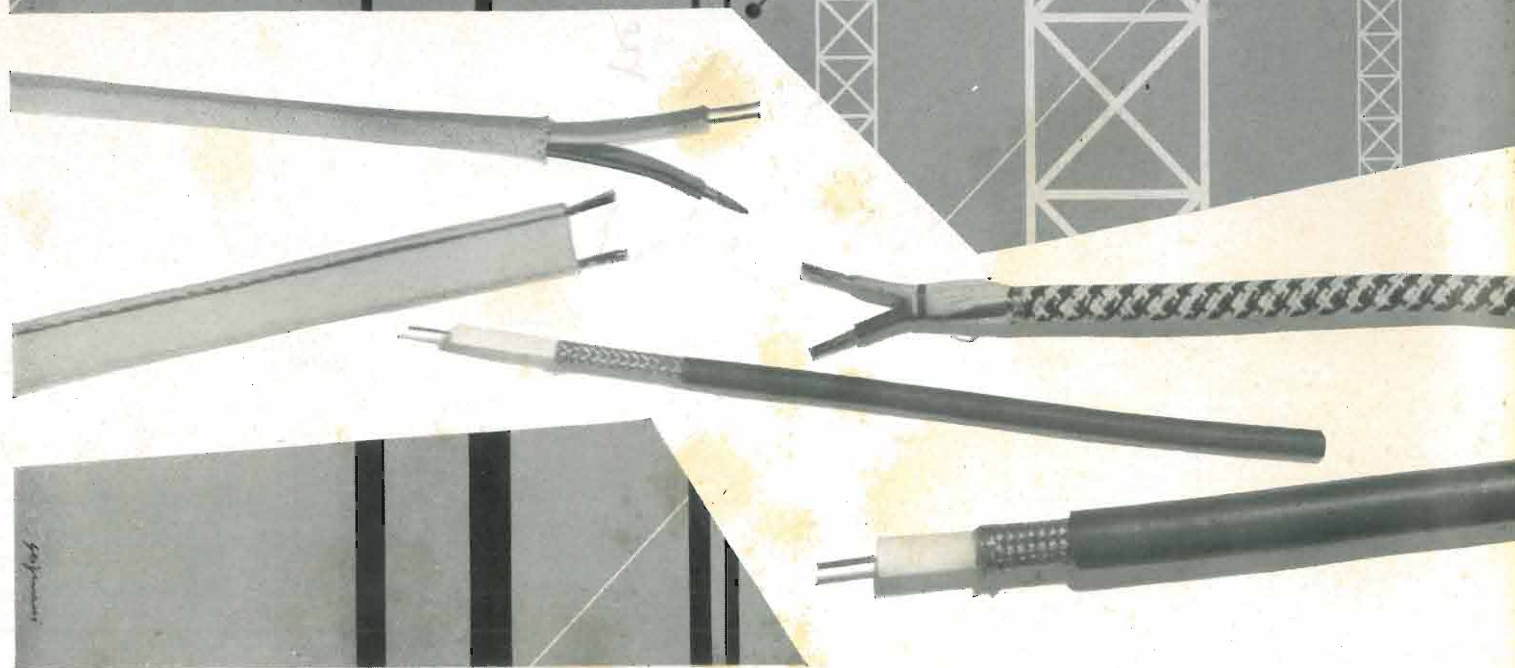
LIRE 250

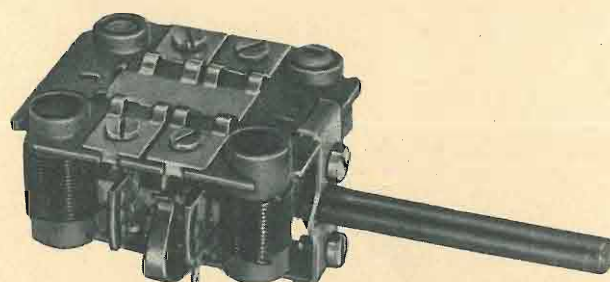
altoparlanti

P. MORADEI '51

Weman

GALLARATE

VIA E. CHECCHI, n° 26

telefono 22'810.

Il mercato radio odierno richiede buoni apparecchi a prezzi convenienti, per contribuire a tale risultato

la VAR

Gruppo 2 gamme A 622
Gruppo 4 gamme spaziate A 642

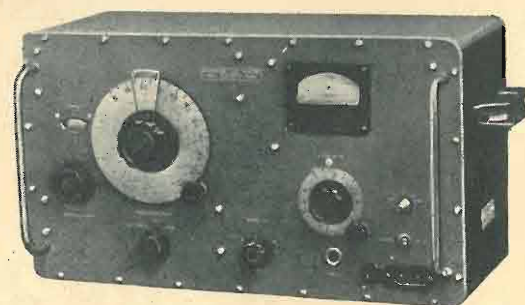
offre ai costruttori la sua produzione di componenti A.F. e M.F. serie 600 progettati espressamente per riunire una buona qualità, un piccolo ingombro e un basso costo.
La serie 600 comprende gruppi di Alta Frequenza da 2 a 7 gamme per qualsiasi tipo di valvola convertitrice e relativi trasformatori di Media Frequenza.

RADIOPRODOTTI

MILANO Via Solari, 2
Tel. 48.39.35

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER RADIO E TELEVISIONE

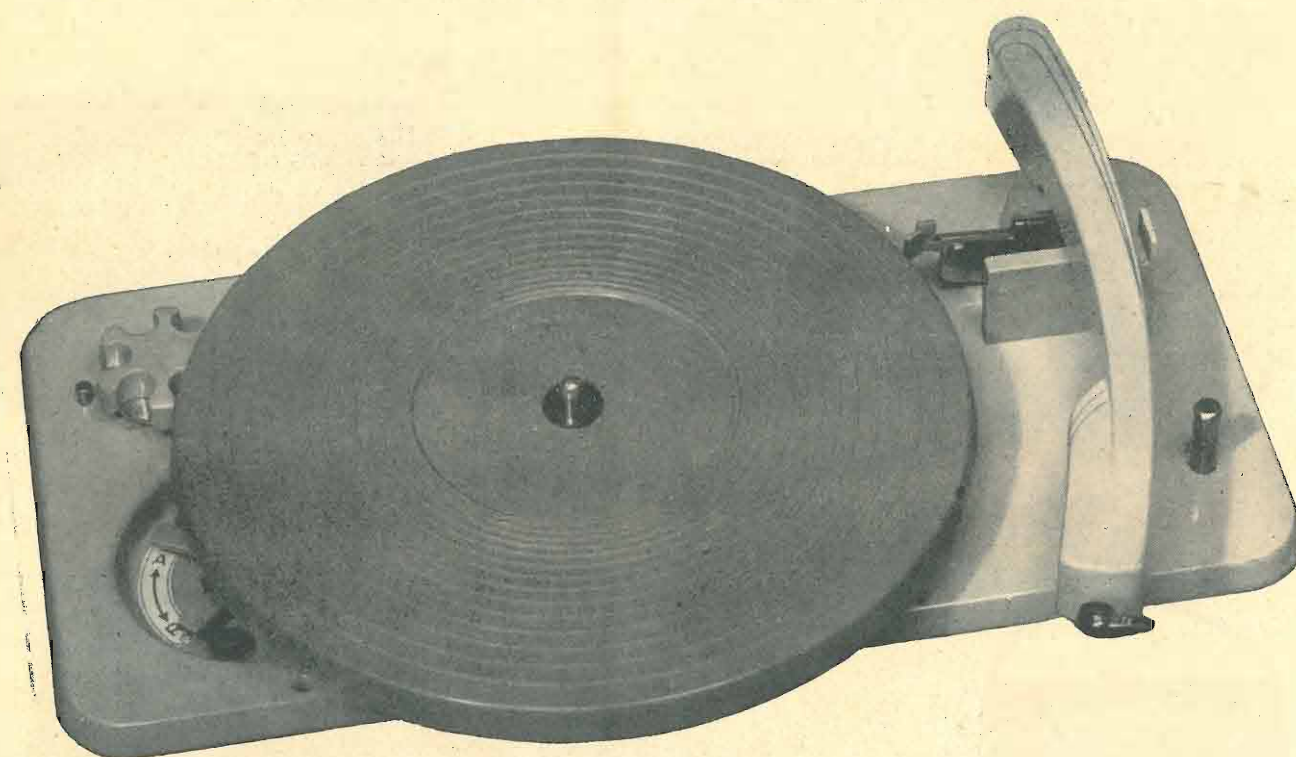
METRIX

Generatore V.H.F. per TELEVISIONE
Mod. 936 da 10 a 230 MHz

Richiedere il catalogo completo degli strumenti di precisione METRIX al rappresentante per l'Italia:

Ing. UGO DE LORENZO - VIA GUSTAVO MODENA, 11 - MILANO

COMPLESSI FONOGRAFICI

"MICROS"

modello a tre velocità

● Pick-up reversibile a duplice punta per dischi normali e microsolco ● Regolatore centrifugo di velocità a variazione micrometrica ● Pulsante per avviamento motore e contemporanea posa automatica del pick-up su dischi da cm. 18 - 25 - 30 ● Comando rotativo per il cambio delle velocità ($33^1/_3$ - 45 - 78) con tre posizioni intermedie di folle ● Scatto automatico di fine corsa su spirale di ritorno a mezzo bulbo di mercurio.

FARO - VIA CANOVA, 37 - TELEF. 91.619 - MILANO

TESTER V6 1.000 ohm/Volt

- Tensioni c.c.; c.a. e V.U.: 3 - 10 - 100 - 300 - 1000 volt
- Correnti c.c.: 1 - 10 - 30 - 100 - 1000 mA
- Resistenze: da 1 ohm a 1 Mohm in 3 portate
- Capacità: da 1000 pF a 10 μF in 2 portate

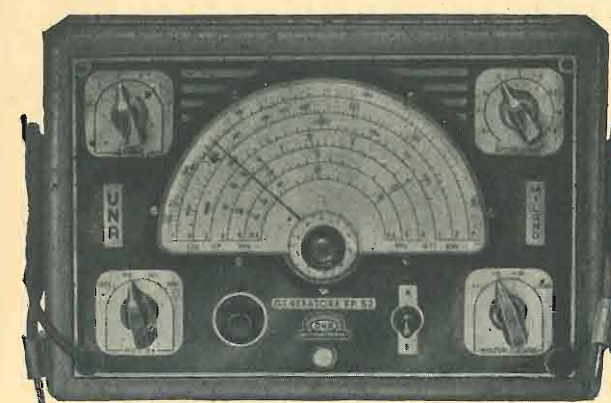
TESTER V10 5.000 ohm/Volt

- Tensioni c.c.; c.a. e V.U.: 3 - 10 - 100 - 300 - 1000 V
- Correnti c.c.; 3 - 10 - 100 - 1000 mA
- Resistenze: da 1 ohm a 1 Mohm in 2 portate

TESTER V15 10.000 ohm/Volt

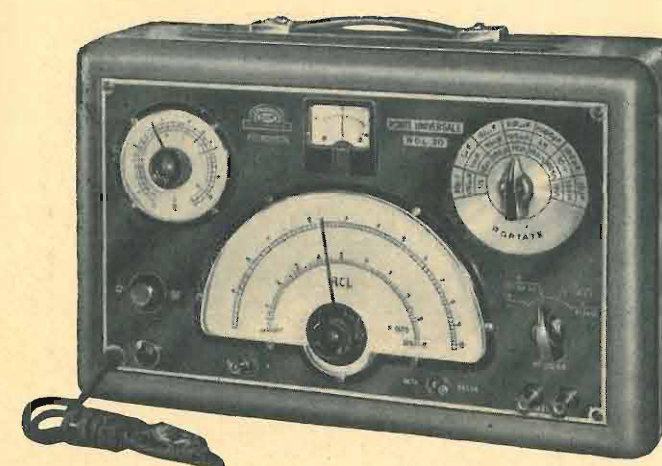
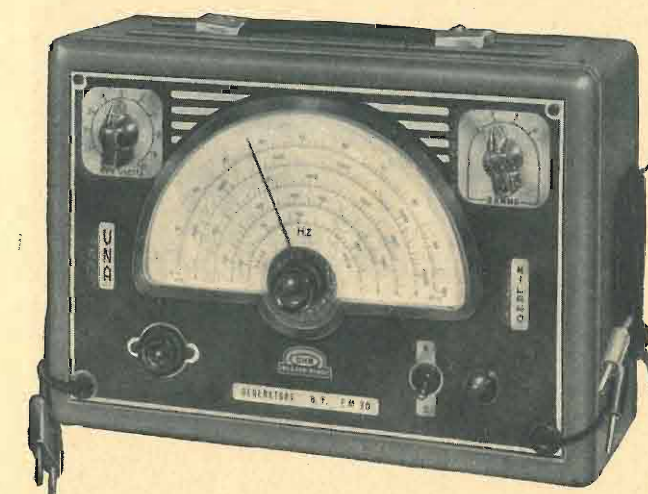
- Tensioni c.c.; c.a. e V.U.: 3 - 10 - 100 - 300 - 1000 volt
- Correnti c.c.: 100 μA - 1 - 10 - 100 - 300 - 1000 mA
- Correnti c.a.: 1 - 10 - 100 - 300 - 1000 mA
- Resistenze: da 0 a 5 Mohm in 3 portate
- Capacità: da 1000 pF a 5 μF in 2 portate

UNA S.r.l.

APPARECCHI RADIOELETTRICI
MILANO
VIA COLA DI RIENZO 53A - TEL. 474060.474105 - c.c. 395672 -

GENERATORE EP 52

- Campo di frequenza: 150 kHz - 60 MHz
- Allargatore di banda (Band Spread)
- Precisione di taratura: ± 1 %
- Modulazione interna: 400-800-1000 Hz con profondità 30 %
- Regolazione continua e a scatti della tensione RF e BF

GENERATORE EM 30

- Campo di frequenza: 50 - 15000 Hz
- Precisione di taratura: ± 2 %
- Tensione di uscita: 10 volt circa su 5000 ohm; 5 volt circa su 600 ohm

PONTE RCL 20

- Campi di misura: Resistenze: da 0,1 ohm a 10 Mohm; Capacità: da 10 pF a 100 μF; Induttanze: da 10 μH a 1000 H; Fattore di perdita: da 0,01 a 1; Coefficiente di risonanza: da 0,01 a 500
- Precisione: Resistenze ± 2 %; Capacità ± 2 %; Induttanza ± 3 %; Fattore di perdita ± 20 %

UNA S.r.l.

APPARECCHI RADIOELETTRICI
MILANO
VIA COLA DI RIENZO 53A - TEL. 474060.474105 - c.c. 395672 -

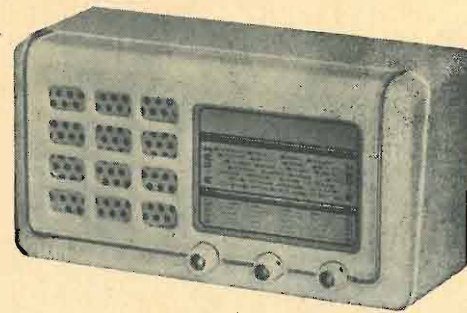
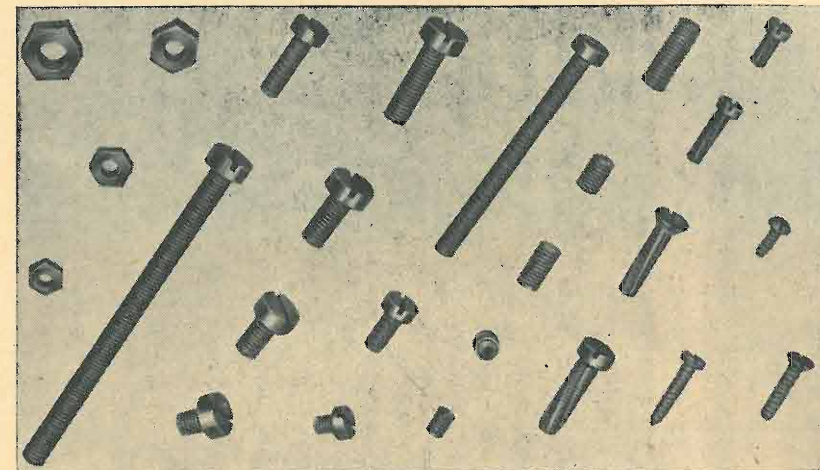
FARRADIO

MILANO - Via Mortara, 4 - Tel. 35.05.66

Cinque valvole serie U rimlock - Onde Medie Corte - Altoparlante IREL 110 mm 2 W indistorti - Variabile PHILIPS Autotrasformatore 110-220 V. c. a.

Mobile Telaio Scala Indice Ruota Variabile Retro L. 1.800
Scatola Montaggio completa . . . . L. 13.000

Forniture anche all'ingrosso - Si fornisce pure montato

(N.B.) - *SPEDIZIONI SOLO IN CONTRASSEGNO*

Mod. 53
Mobile Avorio - Amaranto - Dimensioni 25x13x9,5

CERISOLA

VITERIA PRECISA A BASSO PREZZO

- Viti stampate a filetto calibrato
- Grani cementati
- Viti Maschianti brevetto « NSF »
- Viti autofilettanti
- Dadi stampati, calibrati
- Dadi torniti
- Viti tornite
- Qualsiasi pezzo a disegno con tolleranze centesimali
- Viti a cava esagonale.

CERISOLA DOMENICO
MILANO
Piazza Oberdan 4 - Tel. 27.86.41
Telegrammi: CERISOLA - MILANO

Radiotecnici Radioinstallatori Radioriparatori

approfittate **SUBITO** dell'occasione offertavi dal

I° CORSO NAZIONALE di TELEVISIONE

PER CORRISPONDENZA

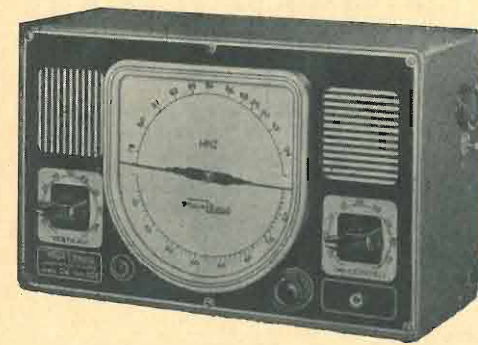
Autorizzato dal Ministero della Pubblica Istruzione

Iscrivetevi immediatamente **chiedendo opportuni chiarimenti** alla Direzione, in Milano - Via Senato, 24 - che vi invierà **Programmi e Moduli in visione,** senza impegno da parte vostra.

La Direzione del Corso assiste i suoi migliori allievi proponendoli alle Organizzazioni Industriali e Commerciali che richiedono nominativi per il proprio personale tecnico specializzato in TV.

È l'unico Corso Italiano di TV. per corrispondenza sotto il diretto controllo del Ministero della Pubblica Istruzione.

Il Corpo Insegnante, sotto la Direzione del **Dott. Ing. Alessandro Banfi,** *è così composto:* **Dott. Ing. C. Borsarelli, Milano - Dott. Ing. A. Boselli, Como - Dott. Ing. A. La Rosa, Torino - Dott. Ing. A. Magelli, Torino - Dott. Ing. L. Negri, Milano - Dott. Ing. A. Nicolich, Milano - Dott. A. Recla, Milano - Sig. C. Volpi, Milano.**

La MEGA RADIO *vi presenta la nuova produzione 1952-53 per le esigenze della moderna radiotecnica e televisione.*

Generatore di linee - serie T.V. Tipo "101"

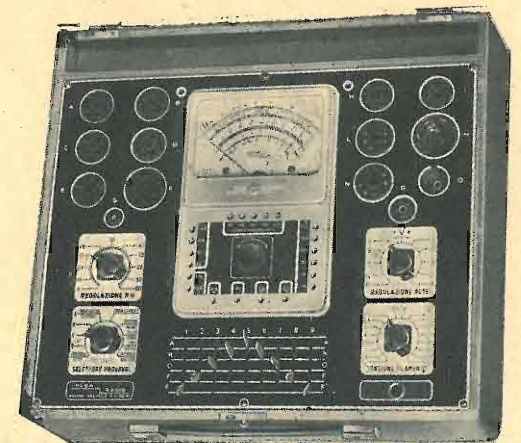
Generatore di linee orizzontali, verticali e reticolo - Alta Frequenza per tutti i canali della Televisione Italiana - ottima stabilità
Dimensioni: mm. 280 x 170 x 100
Peso: Kg. 3,500

Voltmetro elettronico serie T.V. tipo "104"

Strumento ad ampio quadrante - Portate: da 0,01 V (1 V fondo scala) a 1000 V c.c. e c.a. in 7 portate - Sonda per la tensione alternata e R.F. con doppio diodo per l'autocompensazione-ohmetro da frazioni di ohm a 1000 megaohm suddiviso in 6 portate (10 megaohm centro scala) - Scala zero centrale.
Dimens: mm. 240x160x140
Peso: Kg. 3,500

LISTINI TECNICI A RICHIESTA

Analizzatore "T.C. 18 D"

Sensibilità 10.000 ohm x V in c.c., 1000 ohm x V in c.a. - 3 scale ohmetriche indipendenti a lettura diretta (500, 50.000 ohm, 5 megaohm inizio scala - 6 portate voltmetriche c.c. e 6 c.a - 5 portate amperometriche c.c. e 5 c.a. - Misuratore di uscita.
Dimensioni: 195 x 130 x 80
Peso: Kg. 1,350

Provavalvole "P.V. 20 D"

Possibilità di esame di tutte le valvole europee e americane correnti, regolazione di rete, selettori a leva, prova c.c. - Analizzatore incorporato ad ampio quadrante - 5000 ohm x V. in c.c., 1000 ohm x V. in c.a. - 2 scale ohmetriche indipendenti 1000 ohm e 3 megahom inizio scala.
Dimens.: mm. 390x330x130 - Peso: Kg. 5,500

TORINO
Via G. Collegno, 22
Telefono 77.33.46

MEGA RADIO

MILANO
Foro Buonaparte, 55
Telefono 89.30.47

ORGAL RADIO
di ORIOLI & GALLO

MILANO - VIALE MONTENERO, 62 - TEL. 585.494

COSTRUZIONE APPARECCHI RADIO ● PARTI STACCATE

Radiomontatori!

Presso la

ORGAL RADIO

troverete tutto quanto Vi occorre per i Vostri montaggi e riparazioni ai prezzi migliori.

A correzione di quanto pubblicato a pagina XXXIV del n. 9 di questa Rivista, si comunica che il prezzo di L. 6.000 comprende il complesso costituito da **mobile, telaio e scala** (non scatola).

RICHIEDETE IL CATÀLOGO DEI MOBILI E DEI RICEVITORI

Depositi a:
TORINO
GENOVA
BOLOGNA
FIRENZE
ROMA
NAPOLI
BARI
CAGLIARI

PILE CARBONIO

Soc. per Az.

Batterie per alimentazione apparecchi radio a corrente continua, per telefoni, per orologi, per apparecchi di misura e per ogni altro uso.

Ufficio vendite di Milano

Via Rasori 20
Telef. 40.614

PRODUZIONE A.L.I. 1952

Il nuovo ricevitore
ANSALDO LORENZ - MIGNON

Mobiletto in radica ing. 13x18x27
Il piccolo potente apparecchio 5 V. onde medie e corte: nuova creazione pari, per limpidezza e potenza di voce, ai migliori grandi apparecchi.

PREZZO DI PROPAGANDA
L. 27.500

Sens. 1000ΩxV
L. 8.000

TESTER PORTATILI

Sens. 10000xV
L. 12.000

TESTER PROVAVALVOLE
per tutti i tipi di valvole

Sens. 4000 xV
L. 23.000

Sens. 10000 xV
L. 30.000

Per gli strumenti, prezzi netti per rivenditori grossisti

AZIENDA LICENZE INDUSTRIALI — Fabbrica Apparecchi e materiali Radio - Televisivi
ANSALDO LORENZ INVICTUS
MILANO - Via Lecco 16 - Tel. 21816

RADIOPRODOTTI STRUMENTI DI MISURA
Analizzatori - Altoparlanti - Condensatori - Gruppi - Mobili - Oscillatori - Provavalvole - Scale parlanti, Scatole di montaggio - Telai - Trasformatori - Tester - Variabili - Viti - Zoccoli ecc. **I migliori prezzi - Listini gratis a richiesta**

TELEVISORI "Perla"
ORIGINALI U. S. A.

Chassis Televisivo "PERLA" De-Luxe

Televisore di alta qualità utilizzante i più brillanti circuiti e le migliori parti componenti.
Complesso a 29 tubi termoionici atto all'applicazione di schermi riceventi rettangolari sino a 24 pollici, dotato di circuiti di controllo automatico del guadagno e di frequenza.
Controlli sulla fronte del pannello per la brillantezza, la posizione verticale ed orizzontale, volume, contrasto, interruttore, selettore dei canali e per la regolazione fine.
Circuiti ad alta tensione e per la deflessione orizzontale a 16÷18 KV. atti alla fornitura di immagini brillanti e di uniforme luminosità.
Deflessione elettromagnetica adatta a tubi richiedenti escursioni del pennello catodico di 60°-70° ottenuta con circuiti di nuova concezione e di alta efficienza.
Uscita del canale audio a MF. di 2,5 W. indistorti e di 4 W. massimi.

Mod. 2430 S 17"
„ 2430 S 20"
„ 2431 P 20"
„ 2431 D 17"
„ 2431 D 24"

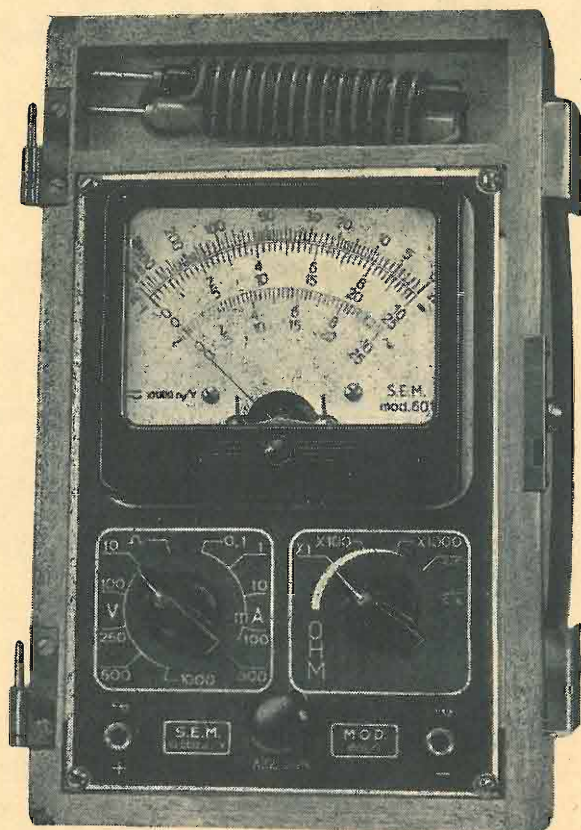
Valetevi del nuovo registratore a nastro

Revere

... il fedele amico che Vi permetterà di fissare in modo permanente ogni particolare interessante di un avvenimento e sarà di valido aiuto alla Vostra attività quotidiana.

★

Insuperata fedeltà del suono.
Compatezza e leggerezza di trasporto.
Rapido rinnovo della carica.
Audizione di un'intera ora per ogni bobina.
Cancellazione automatica e riutilizzazione del nastro.
Semplicità d'uso.

CIAS TRADING COMPANY
COMPAGNIA ITALO AMERICANA SCAMBI
Via Malta, 2-2 - GENOVA - Telef. 56.072
DIREZIONE COMMERCIALE: **M. CAPRIOTTI**

Analizzatore Mod. 601/1 10.000 Ohm/Volt

S.E.M.

DI

L. TRAVAGLINI

Costruzione e riparazione strumenti elettrici di misura

Via A. Carretto 2 - **MILANO** - Telefono 66.62.75

MICROAMPEROMETRI, MILLIAMPEROMETRI, VOLMETRI, ANALIZZATORI A 1000 2000 e 10.000 Ohm: Volt PROVAVALVOLE ANALIZZATORE A 4000 e 10.000 Ohm/Volt RIPARAZIONI ACCURATE

PREVENTIVI E LISTINI GRATIS A RICHIESTA

NUOVA SEDE: **Via Cola di Rienzo, 9 - MILANO - Telefono 47.01.97**

Thyratrons

TQ 2	
Altezza	152 mm
Diametro	51 mm
V_f	2.5 V
I_f	7 A
V_A max.	7.5 kV
I_A	0.5 A
I_A picco	2 A

TQ 4	
Altezza	215 mm
Diametro	61 mm
V_f	5 V
I_f	7 A
V_A max.	10 kV
I_A	1.25 A
I_A picco	5 A

TQ 5	
Altezza	290 mm
Diametro	72 mm
V_f	5 V
I_f	10 A
V_A max.	15 kV
I_A	1.75 A
I_A picco	7 A

TQ 1/2	
Altezza	152 mm
Diametro	51 mm
V_f	2.5 V
I_f	7 A
V_A max.	1.25 kV
I_A	1.5 A
I_A picco	6 A

TQ 2/3	
Altezza	230 mm
Diametro	61 mm
V_f	2.5 V
I_f	12 A
V_A max.	2 kV
I_A	3.2 A
I_A picco	25 A

TQ 2/6	
Altezza	270 mm
Diametro	72 mm
V_f	2.5 V
I_f	22 A
V_A max.	2 kV
I_A	6.4 A
I_A picco	40 A

Tubi rettificatori a vapori di mercurio

DQ 2	
Altezza	152 mm
Diametro	51 mm
V_f	2.5 V
I_f	5 A
V_A max.	10 kV
I_A	0.25 A
I_A picco	1 A

DQ 2a	
Altezza	152 mm
Diametro	51 mm
V_f	2.5 V
I_f	5 A
V_A max.	10 kV
I_A	0.25 A
I_A picco	1 A

DQ 4	
Altezza	215 mm
Diametro	61 mm
V_f	5 V
I_f	7 A
V_A max.	10 kV
I_A	1.25 A
I_A picco	5 A

DQ 4a	
Altezza	215 mm
Diametro	61 mm
V_f	5 V
I_f	7 A
V_A max.	10 kV
I_A	1.25 A
I_A picco	5 A

DQ 5	
Altezza	290 mm
Diametro	72 mm
V_f	5 V
I_f	10 A
V_A max.	20 kV
I_A	1.75 A
I_A picco	7 A

75361-VI

I Diodi e Thyratrons a vapori di mercurio BROWN BOVERI

garantiscono un esercizio stabile e sicuro

TECNOMASIO ITALIANO BROWN BOVERI

per ulteriori chiarimenti tecnici è a vostra disposizione l'Ufficio alta Frequenza, Milano Piazzale Lodi 3, Telef. 5797

Ing. S. BELOTTI & C. - S. A.

TELEFONI 5.20.51 / 5.20.52 / 5.20.53 / 5.20.20

MILANO
PIAZZA TRENTO 8

TELEGRAMM INGBELOTTI MILANO

GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO, 1/7 - TELEF. 52.309
R O M A - VIA DEL TRITONE, 201 - TELEF. 61.709
NAPOLI - VIA MEDINA, 61 - TELEF. 23.279

Strumenti "WESTON,,

VOLT - OHM
MILLIAMPEROMETRO
CON ALIMENTAZIONE
INTERNA

VOLT - OHMMETRO
ELETTRONICO
AD ALTA IMPEDENZA

VOLTMETRO A VALVOLA
PER USO FINO A
300 MEGACICLI

ROBUSTO - PRATICO
VERSATILE

Nuovo Analizzatore elettronico Mod. 769

Analizzatori 20.000 Ohm/Volt - Provavalvole - Generatori di segnali campione - Oscillatori - Tester - Provacircuiti - Oscillografi - Misuratori uscita - Ponti RCL - Attenuatori - Strumenti elettrici per uso industriale e per laboratori.

Listini a richiesta

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

10

OTTOBRE 1952

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

XXIV ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria . . . . **EDITRICE IL ROSTRO S. a R. L.**
Amministratore unico . . . . **Alfonso Giovene**

Comitato Direttivo:
prof. dott. Edoardo Amaldi - Dott. ing. Alessandro Banfi - sig. Raoul Biancheri - dott. ing. Cesare Borsarelli - dott. ing. Antonio Cannas - dott. Fausto de Gaetano - ing. Marino della Rocca - dott. ing. Leandro Dobner - dott. ing. Giuseppe Gaiani - dott. ing. Gaetano Mannino Patanè - dott. ing. G. Monti Guarnieri - dott. ing. Antonio Nicolich - dott. ing. Sandro Novellone - dott. ing. Donato Pellegrino - dott. ing. Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat - dott. ing. Almerigo Saitz - dott. ing. Franco Simonini.

Direttore responsabile . . . . . . **dott. ing. Leonardo Bramanti**
Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:
VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » e il supplemento « **televisione** » si pubblicano mensilmente a Milano. Un fascicolo separato costa **L. 250**; l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 2500 più 50** (2 % imposta generale sull'entrata); estero **L. 5000 più 100.** Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono riservati per tutti i paesi.

La riproduzione di articoli e disegni pubblicati ne « **l'antenna** » e nel supplemento « **televisione** » è permessa solo citando la fonte.

La collaborazione dei lettori è accettata e compensata. I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati. La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

Nella sezione *l'antenna*

Pag.

SULLE LINEE DI TRASMISSIONE PER MICRO-ONDE (parte prima), *G. Cicconi* 251
NUOVI PROGRESSI NEL CAMPO DEGLI STRUMENTI SCIENTIFICI, *G. Leonard* 255
FREQUENZIOMETRO A LETTURA DIRETTA PER AF, *M. Nuovo* 256
LA TV CONQUISTA DEL MONDO, *P. Davies* . . 257
SURPLUS... L'UNITA' RICETRASMITTENTE CANADESE N. 52, *F. Simonini* 258
TX25, PICCOLO POTENTE ECONOMICO TRASMETTITORE DILETTANTISTICO, *C. Bellini*, . 261
AMPLIFICATORI DI POTENZA PER RIPRODUZIONI FONICHE A LARGA BANDA, *G. Dalpane* . 263
TELECOMANDO PER SERVOMODELLI, *F. Simonini* 275
MANIPOLATORE ELETTRONICO, *F. Simonini* . 276
AMPLIFICATORE DI GRANDE COMPATTEZZA, *F. Simonini* 276

Nella sezione *televisione*

« ENTENTE CORDIALE » FRA CINEMA E TELEVISIONE AL CONGRESSO DI TORINO, *A. Banfi* 265
GENERATORI DI OSCILLAZIONI RILASSATE — CIRCUITI FORTEMENTE POLARIZZATI (parte terza), *A. Nicolich* 266
IL RICEVITORE DI TELEVISIONE, *A. Banfi* . . 268
IL TERZO CONGRESSO INTERNAZIONALE DI TECNICA CINEMATOGRAFICA E TELEVISIVA, *Electron* 271
SINTONIZZATORE A LARGA BANDA PER TV, *M. Marchelli* 273
ASSISTENZA TV 277

L'aspetto dello stand Castelfranchi al 2° Salone Intern. della Tecnica di Torino. I prodotti esposti sono in vendita anche nella filiale di Napoli, Via Roma, 28 dove a tutti i visitatori verrà distribuito in omaggio un elegante catalogo illustrato.

E. AISBERG

L'Autore del noto libro

La radio?...
ma è una cosa semplicssima!

che ha incontrato in passato tanto successo e popolarità fra tecnici e profani, ha scritto ora per Voi il nuovo libro:

La televisione?...
è una cosa semplicissima!

ispirato agli stessi concetti di volgarizzazione piana e attraente.

Attraverso una vivace ed interessante serie di conversazioni fra i due amici, CURIOSO e IGNOTO, vengono passate in rassegna con raro acume tecnico divulgativo tutte le più complesse e scabrose questioni della televisione rendendole facilmente comprensive anche a chi è totalmente digiuno dei principi più elementari di questa nuova tecnica.

A questa nuova opera dell'Aisberg arriderà un successo ancor più strepitoso della precedente poichè essa previene la necessità di centinaia di migliaia di persone che desiderano conoscere cosa è la TV e come funziona un televisore.

Data la rara competenza e la chiarezza di esposizione dell'Autore, questo libro sarà letto con interesse e profitto anche dai tecnici specializzati che ne ritrarranno un immediato beneficio culturale, nel complesso e vasto quadro della tecnica TV.

Il volume sarà messo in vendita in tutta Italia al prezzo di L. 1.100 la copia.

Prenotate subito la Vostra copia richiedendola alla: **EDITRICE IL ROSTRO - MILANO - Via Senato, 24 - Tel. 70.29.08**

IL "WORLD RADIO VALVE HANDBOOK"

Un libro nuovo sulle valvole radio europee e americane

Quando noi diciamo « un libro nuovo » intendiamo far comprendere all'amico lettore che non « un altro libro » è venuto ad aggiungersi ai numerosi altri esistenti sul mercato, bensì un libro diverso.

Non una scheletrica disamina di tubi elettronici di una particolare ditta ma un libro che, nonostante la sua piccola mole, racchiude i dati di tutte le valvole prodote nel mondo, necessari a tutti gli ingegneri e tecnici della radio.

Un libro che, finalmente, accoppia tutte le volvole del mondo partendo da un principio fondamentale: la loro intercambiabilità.

Questo principio ha favorito la diffusione nel mondo del manuale e lo ha fatto tradurre nelle principali lingue. Ora esso vede, a cura della « Editrice Il Rostro», la luce in lingua italiana.

In questi ultimi anni in Italia molti libri sono stati editi sulle valvole radio ed hanno trovato una larga diffusione.

Tutti su per giù sono stati scritti con lo stesso indirizzo, quello di illuminare il tecnico sulle caratteristiche dei tubi. Nessuno ha mai però trattato così ampiamente le valvole radio e la loro intercambiabilità.

In quanti di essi ci si è resi conto di rispondere ai quesiti dei tecnici?

Quale libro può rispondere al presente quesito:

— Quali tubi possono sostituire una VG 420?

Ne abbiamo sottomano una decina di libri ma in nessuno abbiamo trovato la risposta da dare al tecnico ansioso!

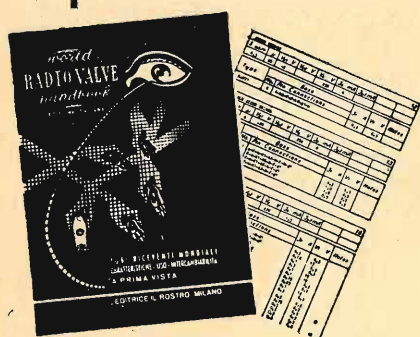
Il « World Radio Valve Handbook » a questa domanda risponde indicando 29 tubi che possono sostituire il tubo richiesto, e di ciascuno di essi, indica tutte le caratteristiche meccaniche ed elettriche.

Niente più calcoli empirici, sovente errati, il tecnico non deve più sudare le sue sette camicie a sfogliare cataloghi, libri; chiedere le più disparate informazioni circa i tubi dell'apparecchio smontato che ha sul tavolo di lavoro.

Il « W.R.V.H. » con i suoi 3000 nominativi di valvole mondiali, riceventi ed amplificatrici, risponde, in ogni momento, a tutte le domande del tecnico.

Scegliamo a caso alcuni nomi delle industrie che hanno collaborato alla creazione di questo libro: Fivre, G.E.C., Hytron, Tung Sol, Raytheon, R.C.A., Sylvania, Mazda, Tunsgramm, Marconi, Mullard, Cossor, Dario, Sator, Philips, Te-Ka-Dè, Siemens, Visseaux, Rogers, Triotron, Valvo, Hivac, Ever Ready, Telefunken, ecc.

Abbiamo la sicurezza che il manuale adempirà al suo principale scopo quello di facilitare il compito quotidiano dei tecnici della radio di tutto il mondo e contribuirà verso l'espansione del commercio internazionale.

Il manuale potrà essere richiesto al servizio libreria della **"EDITRICE IL ROSTRO"** *versando l'importo di* **L. 1.000** *sul c. c. p. 3/24227*

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

SULLE LINEE DI TRASMISSIONE PER MICROONDE

(PARTE PRIMA)

di GABRIELE CICCONI

1) GENERALITA' SULL'IMPIEGO DELLE LINEE DI TRASMISSIONE NEL CAMPO DELLE ULTRAFREQUENZE E DELLE MICROONDE

Le linee di trasmissione nel campo delle ultrafrequenze e delle microonde possono essere usate per due funzioni distinte. La prima è quella propriamente associata alle linee di trasmissione, e cioè quella di trasferire energia da un punto ad un altro. La seconda è quella dell'uso di sezioni di linee come elementi di circuiti, reattanze capacitive ed induttive, trasformatori, filtri.

Il tipo di linea di trasmissione più usato nel campo delle microonde, per frequenze fino a circa 2500 MHz, è quello coassiale (fig. 1-a). Per frequenze superiori ai 2500 MHz vengono usate invece le guide d'onda (fig. 1-bc). Ciò in base a delle considerazioni che tengono conto, a pari attenuazione, della sezione e del costo della linea. Infatti per una attenuazione costante la sezione di una linea coassiale aumenta con la frequenza mentre la sezione di una guida d'onda diminuisce con la frequenza. Intorno ai 2500 MHz, per pari attenuazione, la sezione di una linea coassiale e di una guida d'onda si eguagliano, quindi ragioni economiche e costruttive consigliano l'uso di guide d'onda per frequenze superiori ai 2500 MHz.

Scopo della presente nota è quello di passare in rassegna, dopo un richiamo sui fondamenti della teoria delle linee, le diverse funzioni che le linee di trasmissione coassiali possono assolvere nel campo delle ultrafrequenze e delle microonde e di fornire i dati essenziali per il loro dimensionamento e la loro costruzione.

2) RICHIAMI SULLA TEORIA DELLE LINEE DI TRASMISSIONE

a) Costanti elettriche fondamentali di una linea.

Si consideri una linea di trasmissione composta da due conduttori cilindrici paralleli, diritti e lunghissimi.

Quando i conduttori sono percorsi da corrente vengono circondati da un campo magnetico, la cui intensità, in assenza di materiali ferromagnetici, è proporzionale alla corrente. La linea avrà quindi, oltre una resistenza ohmica, un'induttanza per unità di lunghezza definita dal flusso magnetico concatenato per unità di lunghezza diviso per la intensità della corrente (weber/ampere . metro).

Quando vi è una differenza di potenziale fra i conduttori esistono delle cariche elettriche su di essi, proporzionali alla differenza di potenziale fra i conduttori. La linea ha quindi una capacità derivata per unità di lunghezza, definita dalla carica elettrica per ogni unità di lunghezza divisa per la differenza di potenziale (coulomb/volt).

Se l'isolamento fra i conduttori non è perfetto la linea avrà anche una conduttanza derivata.

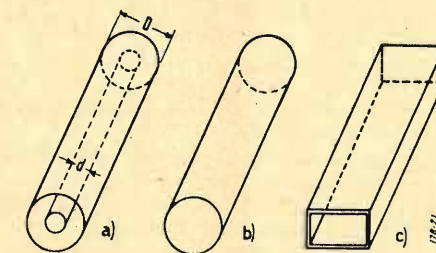



Fig. 1-a-b-c. - Linea coassiale. Guida d'onda cilindrica e rettangolare

Tutte queste costanti — resistenza, induttanza, capacità, conduttanza — sono uniformemente distribuite lungo la linea. Il circuito equivalente è approssimativamente rappresentato in fig. 2-a. da un circuito che ha costanti concentrate in luogo di costanti distribuite. Ciò naturalmente può essere fatto solo per ciascuna sezione di linea avente lunghezza infinitesima, non in modo esatto bensì con una certa approssimazione. La resistenza e l'induttanza della sezione infinitesima di linea rappresentata in figura sono ivi notate con Δr e Δl. La capacità e la conduttanza derivate dalla stessa sezione sono notate rispettivamente con Δc e Δg. Una data lunghezza di linea si può considerare divisa in un numero infinito di sezioni. Più è grande il numero delle sezioni con cui si considera divisa la linea, più diventano piccoli i valori di Δr, Δl, Δc, Δg. Al limite con il numero delle sezioni tendente ad infinito, le grandezze relative a ciascuna sezione tendono a zero e l'approssimazione tende a scomparire.

Formule pratiche per il calcolo delle costanti di una linea coassiale.

Resistenza. — Nel campo delle ultrafrequenze e delle microonde la resistenza per unità di lunghezza di una linea di trasmissione è influenzata in massima parte dall'effetto di pelle e può essere calcolata per i conduttori in rame con la relazione:

$$R_f = \frac{261 \sqrt{10^{-9}}}{P} \text{ ohm/cm} \qquad [1]$$

dove P è il perimetro del conduttore in cm e f è la frequenza in hertz.

Induttanza. — L'induttanza per unità di lunghezza di una linea di trasmissione a radiofrequenza può essere calcolata con i metodi usuali. Per una linea coassiale si calcola con la seguente relazione:

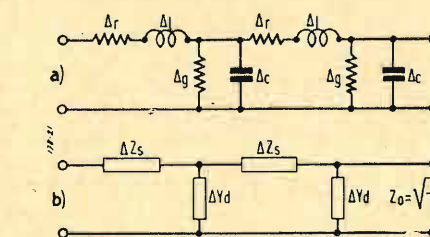



Fig. 2-a-b. - Circuiti equivalenti di una linea di trasmissione.

$$L = 0{,}46 \; \mu \; \log_{10} D/d \; 10^{-6} \text{ henry/metro} \qquad [2]$$

dove D è il diametro del conduttore esterno, d è il diametro del conduttore interno e μ è la permeabilità magnetica relativa del mezzo interposto fra i conduttori (per l'area $\mu = 1$).

Capacità. — La capacità per unità di lunghezza di una linea a radiofrequenza è esattamente uguale a quella che la linea offre alle frequenze più basse. Per una linea coassiale si calcola con la relazione:

$$C = \frac{0{,}241 \cdot \epsilon}{\log_{10} D/d} 10^{-10} \text{ farad/metro} \qquad [3]$$

dove ϵ è la costante dielettrica relativa del

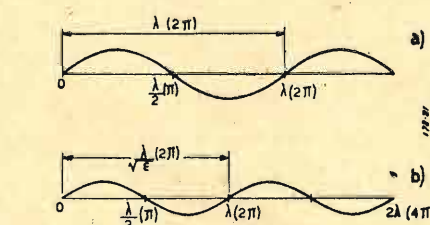



Fig. 2 bis - Costante di fase di una linea.

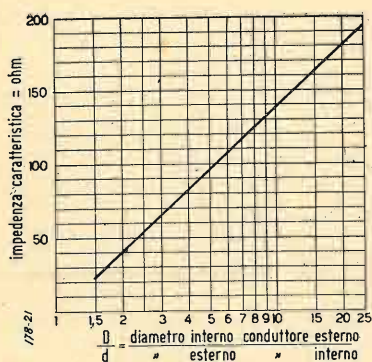



Fig. 3 - Impedenza caratteristica di una linea coassiale

mezzo interposto fra i conduttori (per l'aria $\epsilon = 1$).

Conduttanza. — La conduttanza G rappresenta le perdite dovute all'isolamento della linea. Quando il dielettrico di una linea di trasmissione è l'aria la conduttanza è trascurabile. Però quando vengono adoperati dielettrici solidi, come nella maggior parte dei cavi coassiali, la conduttanza è determinata dall'angolo di perdita δ del dielettrico usato nel cavo. La conduttanza per unità di lunghezza è proporzionale alla frequenza ed alla capacità della linea secondo la relazione:

$$G = 2\pi f \cdot C \cdot \tan\delta \text{ mho/metro} \qquad [4]$$

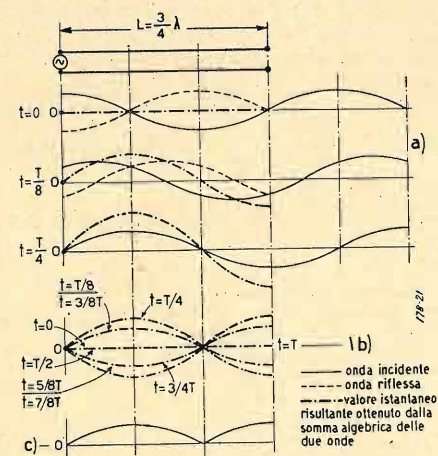
Essendo la G direttamente proporzionale alla frequenza essa può essere trascurata solo per frequenze fino a circa 100 MHz. Nel campo delle microonde la G assume valore molto elevato.

b) Impedenza caratteristica.

In una linea di trasmissione può essere considerata sia l'impedenza serie della linea per unità di lunghezza ($Z_s = R + j\omega L$) sia l'ammettenza derivata dalla linea per unità di lunghezza ($Y_d = G + j\omega C$) (figura 2-b).

Limpedenza caratteristica Z_d di una linea viene definita dall'espressione:

$$Z_o = \sqrt{\frac{Z}{Y_d}} = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}} \text{ ohm} \qquad [5]$$

Essa dipende quindi dalle dimensioni assiali dei conduttori, dallo spazio interposto fra di essi e dalla costante dielettrica dell'isolante interposto. E' da notare che l'impedenza caratteristica non è funzione della lunghezza della linea.

Nelle linee di trasmissione per radiofrequenza generalmente si ha che:

$$R << j\omega L \text{ e } \quad G << j\omega C$$

Per tutti gli scopi pratici l'impedenza caratteristica si può allora considerare:

$$Z_o = \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ ohm} \qquad [6]$$

Per una linea coassiale sostituendo ad L e C i valori delle eq. [2] [3] si ottiene:

$$Z_o = \frac{138}{\sqrt{e}} \log_{10} D/d \text{ ohm} \qquad [7]$$

Essa quindi aumenta all'aumentare del rapporto D/d e diminuisce all'aumentare della costante dielettrica ϵ del dielettrico interposto fra i conduttori. In fig. 3 è riportata graficamente l'equazione [7] per linee coassiali in aria.

c) Attenuazione.

L'attenuazione che si ha in una linea di trasmissione è dovuta a due cause principali:

1) perdite nei conduttori;
2) perdite nel dielettrico.

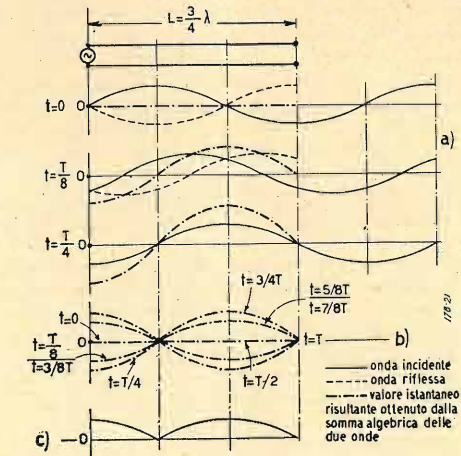
Per una linea coassiale l'attenuazione α può essere calcolata con la seguente relazione:

$$\alpha = [\frac{0{,}435}{Z_o} (\frac{R_1}{d} + \frac{R_2}{D}) \sqrt{f}] + [2{,}78 \sqrt{\epsilon f} \tan\delta] \qquad [8]$$

dove R_1 e R_2 sono rispettivamente i rapporti fra la resistenza *cc* dei conduttori usati e la resistenza del rame.

Questa equazione esprime l'attenuazione in numero puro.

Essa però può essere espressa anche in decibel o in neper per unità di lunghezza della linea in riferimento alla caduta di tensione che si ha sulla linea.

La prima parte dell'eq. [8] rappresenta l'attenuazione della linea dovuta alla resistenza r.f. dei conduttori che è direttamente proporzionale alla radice quadrata della frequenza ed inversamente proporzionale ai diametri dei conduttori. Quindi per una attenuazione costante all'aumentare della frequenza bisogna aumentare i diametri dei conduttori. E' da notare che il conduttore interno avente diametro più piccolo è quello che contribuisce maggiormente alle perdite.

La seconda parte dell'eq. [8] rappresenta le perdite dovute al dielettrico. Per frequenze fino a 500 MHz l'attenuazione di una linea è dovuta in massima parte alle perdite nei conduttori. Però mentre queste sono proporzionali alla radice quadrata della frequenza, le perdite del dielettrico sono direttamente proporzinali alla frequenza e quindi per frequenze superiori di 500 MHz queste ultime raggiungono lo stesso ordine di grandezze delle perdite nei conduttori che in certi casi possono anche superare. Per ridurre le perdite nel dielettrico può essere ridotta la costante dielettrica ϵ. Ciò può essere fatto usando come dielettrico l'aria anzichè l'usuale polietilene. Le linee con dielettrico aria vengono usate, per il trasferimento di energia, solo in casi speciali e di assoluta necessità dato che sono molto costose e la loro realizzazione è molto più difficoltosa.

d) Costante di velocità o di fase.

Un'onda elettromagnetica si propaga nello spazio con una velocità pari a quella della luce (300.000 km/sec) e così pure in una linea di trasmissione a bassa perdita e con dielettrico costituito da aria.

La velocità di propagazione in una linea si dimostra essere uguale a:

$$V_p = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \text{ metri/sec} \qquad [9]$$

dove L e C sono rispettivamente l'induttanza e la capacità per unità di lunghezza della linea. Nel caso che il dielettrico fosse aria si può facilmente calcolare che $V_p = 300.000$ km/sec. Viceversa se il dielettrico è diverso dall'aria e con costante dielettrica ϵ maggiore di 1 ne consegue che la capacità della linea aumenta ϵ volte e la velocità di propagazione diminuisce. La V_p nelle linee a dielettrico solido e di alta qualità è circa il 60÷70 % della velocità in aria. In una linea di questo tipo essa può essere facilmente calcolata conoscendo la costante dielettrica ϵ dell'isolante interposto.

E' molto importante conoscere la velocità di propagazione in una linea a dielettrico solido dato che in essa la lunghezza dell'onda che si propaga risulta minore che non in aria.

Infatti è da ricordare che la lunghezza di un'onda è definita dal rapporto fra la velocità con cui l'onda si propaga e la sua frequenza. Cioè:

$$\lambda = V_p/f \quad \text{e} \quad V_p = \lambda f \qquad [10]$$

In una linea a dielettrico solido un'onda non occupa un tratto geometrico di linea pari alla lunghezza d'onda in aria bensì un tratto di lunghezza pari a quello della lunghezza d'onda in aria diviso per $\sqrt{\varepsilon}$. Per esempio in una linea con dielettrico di polietilene la cui $\epsilon = 2{,}3$ un'onda di frequenza 1000 MHz ($\lambda = 30$ cm) occupa un tratto di linea di lunghezza geometrica pari a $30/\sqrt{2{,}3} = 19{,}7$ cm.

Generalmente la velocità con cui si propaga l'onda sulla linea viene chiamata velocità di propagazione della fase dell'onda e la lunghezza d'onda, relativa a questa velocità, viene definita come la distanza fra due punti successivi in cui l'onda assume un ritardo di fase di un periodo completo (2π o 360°) (fig. 2 bis).

Per ogni unità di lunghezza della linea la fase dell'onda subisce un ritardo di β radianti. Le relazioni che legano la costante β alla lunghezza d'onda vengono espresse come segue:

$$\beta = 2\pi/\lambda \text{ radianti/metro}$$
$$\text{oppure } \beta = 360°/\lambda \text{ gradi/metro} \qquad [11]$$

e

$$\lambda = 2\pi/\beta \qquad \beta\lambda = 2\pi$$

Fig. 4-a-b-c - Distribuzione della tensione su una linea aperta o della corrente su una linea in cortocircuito.

Fig. 5-a-b-c. - Distribuzione della corrente su una linea aperta o della tensione su una linea in cortocircuito.

e) Costante di propagazione.

Come è stato visto un'onda che si propaga in una linea subisce una attenuazione della sua ampiezza ed un ritardo della sua fase. La quantità complessa che esprime sia l'attenuazione che il ritardo della fase per unità di lunghezza viene chiamata costante di propagazione e viene espressa dalla relazione:

$$\gamma = \alpha + j\beta \qquad [12]$$

dove α è la costante di attenuazione e β quella di fase.

f) Distribuzione della tensione e della corrente lungo la linea. - Onde stazionarie.

Per meglio comprendere il fenomeno della propagazione di un'onda elettromagnetica su una linea si può fare riferimento ad un paragone idraulico.

Si consideri un canale molto lungo e diritto pieno di acqua.

Si supponga che venga prodotta una perturbazione all'origine (per esempio un sasso che cade nell'acqua). Si formeranno allora delle onde che si propagheranno lungo il canale. Si supponga che ad un certo punto le onde incontrino una diga che, fermando il moto ondoso, provochi un accumulamento di acqua. L'acqua che si accumula sulla diga provocherà delle onde che si propagheranno in senso opposto.

Però, se il canale è infinitamente lungo, senza che su di esso vi siano ostacoli di sorta, il moto ondoso si propagherà indefinitamente lungo il canale e non vi saranno onde riflesse. Mentre se vi saranno ostacoli si formeranno delle onde riflesse che incontrando le altre onde, che si propagano in senso opposto, daranno origine ad un moto ondoso stazionario.

Così se una linea elettrica è infinitamente lunga le onde che partono dall'origine non faranno più ritorno indietro e si avranno così delle onde dette progressive. Ciò lo si ha anche quando la linea è chiusa su un carico di valore uguale alla sua impedenza caratteristica. In questo caso, a parte le perdite dovute alle costanti dissipative della linea, tutta l'energia che parte viene assorbita dal carico.

Se invece una linea non è infinitamente lunga o non è terminata sulla sua impedenza caratteristica, ma invece è aperta o in cortocircuito, quando le onde raggiungeranno l'estremtà della linea verranno riflesse.

Cercheremo adesso di comprendere come avviene questa riflessione.

Un'onda elettromagnetica, in cammino su una linea, ha metà della sua energia accumulata nel campo magnetico dovuto alla corrente e metà della sua energia accumulata nel campo elettrico dovuto alla tensione. Supponiamo che un'onda si propaghi su una linea aperta. Quando essa raggiunge l'estremità aperta della linea il campo magnetico si annulla perchè la corrente diventa zero (1). L'energia che era accumulata nel campo magnetico sarà devoluta al campo elettrico e si sommerà all'energia del campo esistente, cosicchè la tensione alla estremità aperta della linea aumenterà. L'aumento della tensione e quindi del campo elettrico produrrà, logicamente un campo magnetico di senso opposto e così un'onda che si propagherà in senso opposto, dato che non può avvenire nessun assorbimento di energia a circuito aperto. L'onda che ritorna avrà la stessa ampiezza dell'onda originale e l'energia sarà di nuovo equamente divisa fra il campo elettrico e quello magnetico. Così il campo elettrico sarà soltanto doppio all'istante della riflessione. La tensione dell'onda riflessa conserverà la stessa fase dell'onda originale mentre invece la corrente dell'onda riflessa sarà in opposizione di fase con quella dell'onda originale all'estremità aperta della linea.

La tensione totale e la corrente in ogni istante ed in ogni punto della linea risulta dalla somma delle tensioni e delle correnti dell'onda riflessa e dell'onda incidente. Che la corrente all'estremo della linea inverta di fase è anche evidente dal fatto che le due onde di corrente, nel punto di circuito aperto, debono dare come corrente risultante zero; mentre le due tensioni che rimangono in fase, nel medesimo punto debbono dare una tensione risultante doppia.

In fig. 4-a è illustrato l'insieme delle due onde di tensione che sono presenti in una linea aperta in determinati istanti.

La tensione totale in ogni punto sulla linea ed in ogni istante è la somma algebrica delle due onde, riflessa e incidente, come è chiaramente illustrato in figura. E' da notare che l'onda riflessa può essere ottenuta ripiegando indietro sulla linea, dal punto di riflessione, l'onda iniziale così come sarebbe risultata da una propagazione oltre l'estremità della linea se questa fosse proseguita oltre. In figura la propagazione è stata continuata per un periodo e quindi quanto sopra può essere constatato.

Sommando le due onde, punto per punto, si constata che in un determinato punto l'onda risultante è sempre zero. Questi punti si trovano sempre ad una distanza pari ad un numero dispari di quarti d'onda dall'estremo aperto della linea.

Invece ad una distanza corrispondente ad un numero pari di quarti d'onda la tensione risultante è sempre più elevata che negli altri punti, dato che le tensioni sono uguali e dello stesso segno. In fig. 4-b è riportata l'onda risultante nei diversi istanti. Si vede che la tensione in determinati punti raggiunge un valore massimo nel medesimo istante, risultandone così una distribuzione sinoidale.

Il valore efficace della tensione che è dato dal valore massimo diviso per $\sqrt{2}$, potrà essere misurato in ogni punto della linea con un voltmetro r.f.

Immaginando di spostare il voltmetro lungo la linea, su di esso verrà letta una tensione la cui rappresentazione grafica è riportata in figura 4-c. Tutte le letture che si avranno sul voltmetro saranno positive dato che lo strumento non tiene conto della fase. Le onde possono essere rivelate da uno strumento che registra una media delle tensioni nei diversi istanti e sono chiamate « stazionarie ». I punti di minima tensione sono chiamati « ventri » o « antinodi ». La tensione ai nodi praticamente non è proprio zero, date le perdite nella linea per cui l'onda riflessa, raggiungendo l'origine, risulterà attenuata rispetto all'onda incidente e così la loro somma algebrica non sarà proprio zero.

Generalmente nei casi pratici si hanno delle condizioni che si avvicinano al caso ideale.

Le rappresentazioni di fig. 4-a-b-c, sono valide anche per una linea in cortocircuito. In questo caso le curve in figura rappresenteranno l'onda di tensione, dato che è quella nel caso dell'estremità della linea in cortocircuito, che viene riflessa con inversione di fase.

(1) E' da ricordare che una variazione del campo magnetico produce un campo elettrico « legge di Faraday ». Su questa legge sono basati i trasformatori ed i generatori rotanti.

g) Coefficiente di riflessione. - Rapporto di onde stazionarie.

Come è stato detto quando una linea chiusa su un carico di valore uguale alla sua impedenza caratteristica non si hanno riflessioni e quindi onde stazionarie e tutta la potenza trasmessa attraverso la linea viene assorbita dal carico (regime di onde progressive). Al contrario quando una linea è aperta o in cortocircuito tutta la potenza trasmessa attraverso la linea viene riflessa e si hanno onde stazionarie (regime di onde stazionarie).

Se invece la linea è terminata su una impedenza di valore non uguale alla impedenza caratteristica si hanno riflessioni e solo parte della potenza trasmessa attraverso la linea viene assorbita dal carico (regime misto di onde progressive e stazionarie).

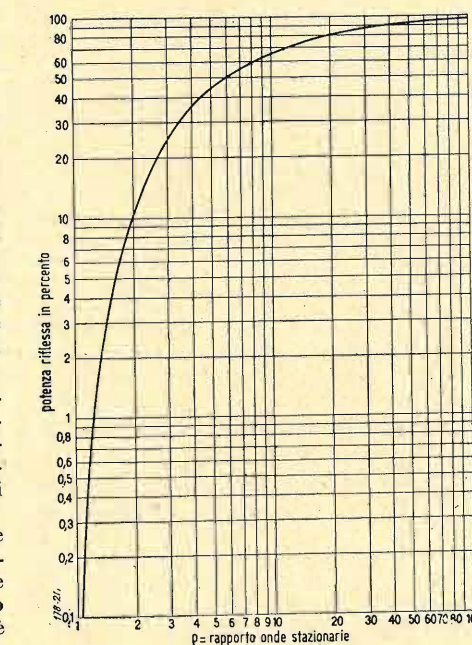



Fig. 6. - Potenza riflessa in funzione del r.o.s.

Se una linea di impedenza caratteristica Z_o è terminata su un carico arbitrario Z_t il rapporto Γ fra onda riflessa e onda incidente è dato da

$$\Gamma = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_t/Z_o - 1}{Z_t/Z_o + 1} \qquad [13]$$

dove V_2 è l'onda di tensione riflessa e V_1 è l'onda di tensione incidente. Questo rapporto viene chiamato coefficiente di riflessione.

Se il carico Z_t non è una pura resistenza ohmica ma assume un valore complesso (cioè che abbia componenti reattive) il coefficiente di riflessione, non fornirà soltanto il rapporto delle ampiezze delle due tensioni ma esprimerà anche la fase fra le due quantità.

Potenza riflessa in percento =

$$= \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \times 100 = \Gamma^2 \times 100 \qquad [14]$$

dato che essa è proporzionale al quadrato della tensione.

Il metodo più diretto per la determina-

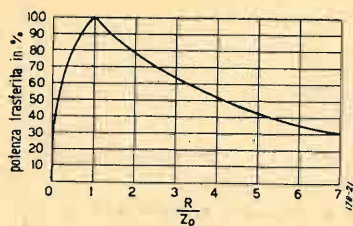



Fig. 7. - Potenza trasferita in funzione del rapporto R/Z_0.

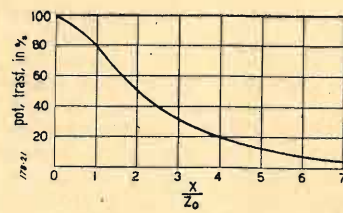



Fig. 8. - Potenza trasferita in funzione del rapporto X/Z_0.

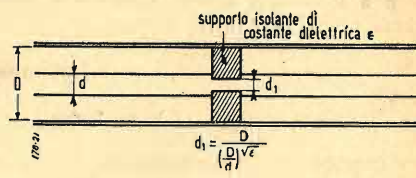



Fig. 9. - Linea coassiale in aria con supporto isolanti.

zione della potenza riflessa dovuta a disattamento di impedenza è quello di misurare il rapporto delle onde stazionarie della linea (2).

Il rapporto delle onde stazionarie ρ è definito come:

$$\rho = \frac{V_{max}}{V_{min}} \qquad [15]$$

dove V_{max} e V_{min} sono rispettivamente le tensioni efficaci massime e minime lette per mezzo di uno strumento adatto su una linea in regime di onde stazionarie. Per una misura esatta vi sono moltissimi strumenti indicatori di cui, i più semplici sono dei circuiti a ponte RC o di Maxwell o circuiti Micromatch.

La potenza riflessa può essere calcolata in funzione del rapporto onde stazionarie secondo la relazione:

Potenza riflessa in percento =

$$= \left(\frac{\rho - 1}{\rho + 1}\right)^2 \times 100 \qquad [16]$$

Questa equazione è rappresentata graficamente in fig. 6.

Possono essere considerati due casi speciali che generalmente si incontrano in pratica:

1) L'impedenza di carico è una pura resistenza ohmica R non uguale a Z_0. La potenza P_r assorbita dal carico in questo caso è riportata in fig. 7 per vari rapporti R/Z_0.

2) L'impedenza di carico è una resistenza di valore uguale a Z_0 più una componente reattiva X_0. La potenza assorbita dal carico è riportata in fig. 8 per vari rapporti X_0/Z_0.

Per una linea di trasmissione, l'ideale sarebbe ottenere un valore di $\rho = 1$. Praticamente questo valore non può essere ottenuto, però valori compresi fra 1,1 e 2 (0,5÷6 dB) si possono ottenere e si considerano soddisfacenti.

Vi sono molte ragioni per cui è desiderabile operare con una linea di trasmissione *rf* con un basso rapporto di onde stazionarie. Le principali sono due.

1) La potenza massima trasferibile della linea, che è limitata dalla tensione di perforamento del dielettrico, è più alta.

2) Il rendimento della linea è più elevato.

Il rendimento η di una linea è definito come il rapporto della potenza assorbita dal carico P_r e quella trasmessa P_t. Così:

$$\eta = P_r/P_t \qquad [17]$$

Il rendimento di una linea dipende dall'attenuazione e dal rapporto delle onde stazionarie. In pratica per un $\rho = 3$ si ha un rendimento di circa il 70 %.

E' da ricordare che se in una linea di trasmissione esistono delle discontinuità (giunte, spessore dell'isolamento non uniforme, ecc.) queste introducono disadattamenti.

Nelle linee con dielettrico aria si possono introdurre delle discontinuità a causa dei supporti isolanti che vengono usati per separare il conduttore interno del tubo esterno. In questo caso le onde stazionarie esisteranno sulla linea anche se questa è perfettamente adatta al carico.

E' possibile ridurre al minimo questo effetto spaziando opportunamente i supporti e aggiustando il rapporto D/d_1 di di questi, in modo da mantenere costante l'impedenza caratteristica come illustrato in fig. 9. In genere i costruttori di linee con dielettrico aria specificano il rapporto onde stazionarie alle diverse frequenze.

h) Impedenza di una linea.

In una linea il rapporto numerico e di fase fra la tensione e la corrente in ogni punto esprime l'impedenza della linea in quel punto.

In una linea terminata sulla sua impedenza caratteristica il rapporto fra la tensione e la corrente è costante in ogni punto ed ha una relazione di fase definita dalla componente reattiva del carico.

In una linea aperta o in cortocircuito il rapporto V/I varia lungo la linea essendo zero ai nodi di tensione ed infinito ai nodi di corrente, trascurando le perdite.

L'impedenza Z_i che una linea di impedenza caratteristica Z_0 e di lunghezza l, presenta all'origine è data dal rapporto fra la tensione e la corrente in questo punto. Essa è funzione dell'impedenza di carico Z_t, su cui è chiusa, secondo l'equazione:

$$Z_i = \frac{Z_t + j Z_0 \tan \beta l}{1 + j(Z_t/Z_0) \tan \beta l} \qquad [18]$$

dove $\beta = 2\pi/\lambda$.

Risolvendo questa equazione per diversi valori di Z_t si ha:

1) *Linea terminata sulla sua impedenza caratteristica.*

Se $Z_t = Z_0$ si ha $Z_i = Z_0$ per qualsiasi valore di l.

2) *Linea cortocircuitata.*

Se $Z_t = 0$ si ha $Z_i = j Z_0 \tan \beta l$ [19]

Ciò significa che la Z_i della linea può variare da zero ad infinito a secondo della l e può essere sia di natura capacitiva, sia induttiva, sia resistiva. Essa è antirisonante per lunghezza pari ad un numero dispari di quarto d'onda e risonante per lunghezza corrispondente ad un numero pari di quarti d'onda.

In fig. 10 è riportata graficamente l'impedenza della linea in funzione della sua lunghezza.

3) *Linea aperta.*

Se $Z_t = \infty$ si ha $Z_i = j Z_0 \cot \beta l$ [20]

Ciò significa che la Z_i, come per una linea in cortocircuito può variare da zero ad infinito, a secondo della della l, e può essere sia di natura capacitiva o induttiva o resistiva come riportato in fig. 10. Essa è risonante per lunghezza pari ad un numero dispari di quarto d'onda e antirisonante per lunghezza corrispondente ad un numero pari di quarti d'onda.

4) *Linea lunga mezza lunghezza d'onda.*

Se $l = \lambda/2$ (o un numero pari di $\lambda/4$) si ha $Z_i = Z_t$, cioè la linea si comporta come se non ci fosse.

5) *Linea in quarto d'onda.*

Se $l = \lambda/4$ (o un numero dispari di $\lambda/4$)

$$\text{si ha } Z_i = \frac{Z_0^2}{Z_t} \qquad [21]$$

Ciò significa che una linea in quarto d'onda « trasforma » l'impedenza di carico. Infatti come illustrato in fig. 11 una linea in quarto d'onda chiusa su un'impedenza di valore elevato presenterà all'ingresso una impedenza di valore basso e viceversa.

Così se una linea è chiusa su una impedenza capacitiva all'ingresso presenterà una impedenza induttiva, oppure se l'impedenza di carico è induttiva l'impedenza d'ingresso sarà capacitiva (fig. 11).

Per queste proprietà una linea in quarto d'onda viene usata per adattare due impedenze di valore diverso o due linee di impedenza caratteristica differente. In quest'ultimo caso la sezione di linea in quarto d'onda è connessa fra le due linee.

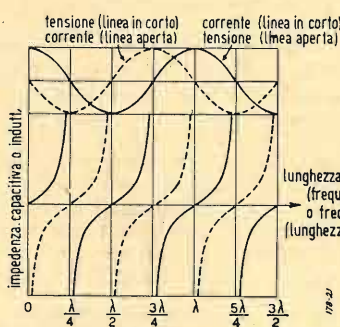



Fig. 10. - Impedenza di una linea aperta o cortocircuitata in funzione della sua lunghezza.

(2) Per la misura diretta della potenza riflessa nel campo delle microonde vengono generalmente usati degli accoppiatori direzionali che sono dei circuiti a ponte. Vedi: Freedman: Microwave directional compless - REE - febb. 1950 pag. 11.

Per l'adattamento di due linee le cui impedenze caratteristiche siano Z_{01} e Z_{02} può essere adoperata una linea in quarto d'onda la cui impedenza caratteristica va calcolata con la relazione:

$$Z_0 = \sqrt{Z_{01} Z_{02}}$$

ricavata dalla [21].

i) Adattamento di impedenza.

Per ottenere un trasferimento di energia ad alto rendimento per mezzo di una linea di trasmissione bisogna trasformare l'impedenza di carico su cui è chiusa la linea in una pura resistenza di valore uguale alla impedenza caratteristica della linea.

Ciò può essere fatto agevolmente sia con trasformatori in quarto d'onda sia con sezioni di linee aperte o in cortocircuito inserite in determinati punti della linea (trasformatori stub).

Nella seconda parte di questa nota si tratterà ampiamente del dimensionamento di trasformatori in quarto d'onda e stub e del modo in cui debbono essere collocati sulle linee per ottenere adattamenti di impedenze.

Il caso più comune che si presenta in pratica è quello di adattare una antenna ad una linea di trasmissione in modo che tutta la potenza fornita dallo stadio finale di un trasmettitore venga trasferita in antenna con il massimo rendimento.

Per esempio per adattare una linea di impedenza caratteristica di 50 Ω ad una antenna presentante un carico resistivo di 72 Ω può essere usata una sezione di linea lunga un quarto d'onda con una impedenza caratteristica di $\sqrt{72 \times 50} = 60$ ohm.

E' da notare che un adattamento di questo genere vale soltanto per la frequenza per cui è stata calcolata la lunghezza della linea in quarto d'onda. Però il disadattamento per frequenza posta nelle immediate vicinanze a quella per cui la linea è stata calcolata può essere praticamente tollerato.

3) TRASFERIMENTO DI ENERGIA A MEZZO DI LINEE COASSIALI. - LINEE NON RISONANTI

Per il trasferimento di energia a frequenza elevatissima vengono generalmente adoperate le linee coassiali. Sul mercato esistono numerosissimi tipi di cavi standard aventi costi piuttosto ragionevoli che possono essere adattati a questo scopo.

Le caratteristiche essenziali di questi cavi che sono fornite dai costruttori sono:

a) impedenza caratteristica;

b) attenuazione.

c) potenza massima trasferibile.

Generalmente i dati forniti dai costruttori si riferiscono per frequenze fino a 500 MHz.

I cavi normalmente reperibili sul mercato sono con dielettrico di polietilene. E' da notare che la massima potenza che un cavo di questo tipo può trasferire supponendo la linea perfettamente adattata al carico, dipende dalla massima temperatura che l'isolamento può sopportare con sicurezza ed è perciò limitata dal modo in cui il cavo può dissipare il calore generato dalle perdite nel conduttore interno e nel dielettrico. E' da tener conto che la massima potenza trasferibile è anche inversamente proporzionale alla attenuazione secondo la relazione:

$$P = K_0/\alpha \qquad [22]$$

dove K_0 è una costante che dipende dal cavo usato. Conoscendo dai dati forniti dal costruttore l'attenuazione e la massima potenza trasferibile è possibile tramite le equazioni [8] e [22] calcolare le medesime caratteristiche per frequenze nel campo uhf e delle microonde.

(*Continua*)

Fig. 11. - Proprietà di una linea in quarto d'onda.

NUOVI PROGRESSI NEL CAMPO DEGLI STRUMENTI SCIENTIFICI

di Guy Leonard

Alla Mostra annuale della British Physical Society, tenuta recentemente a Londra, è stata esposta una grande varietà di nuove attrezzature e strumenti scientifici, fra cui le più recenti applicazioni degli isotopi radio-attivi nel campo industriale.

L'uso degli isotopi radio-attivi si è talmente esteso negli ultimi anni che non ha destato alcuna sorpresa il fatto che un intero gruppo di essi sia stato impiegato nell'industria per lavori in cui di solito si ricorreva ai raggi X: in tal modo coloro che usano questi prodotti della pila atomica hanno a loro disposizione tutta una serie di strumenti ciascuno adatto ad un determinato lavoro. C'è per esempio un isotopo raro e piuttosto costoso, particolarmente indicato per le radiografie delle leghe di metalli leggeri, ma la caratteristica più importante degli isotopi sta nelle loro piccolissime dimensioni: basta una particella di isotopo introdotta in un pezzo di metallo fuso per registrare su una pellicola fotografica avvolta intorno ad esso qualsiasi incrinatura, porosità o altri difetti.

Questa serie di isotopi radioattivi prodotti dal Centro di Ricerche Atomiche di Harwell è stata presentata alla mostra annuale della British Physical Society aperta a South Kensington nell'Imperial College, dove, per illustrare il lavoro degli isotopi, era esposta tutta una serie di fotografie di fusioni ed alcune bellissime radiografie di foglie d'albero fotografate col sistema detto « back-scatter » per cui le radiazioni dirette vengono fatte passare attraverso la pianta, mentre la fotografia viene presa con le stesse radiazioni respinte da un oggetto solido posto dietro la foglia: notevole anche una radiografia di un blocco di acciaio al manganese di circa 23 centimetri di spessore.

Ma anche gli isotopi, per quanto importanti, quasi scomparivano di fronte all'immensa varietà di strumenti esposti alla mostra e bisogna pensare che, di regola, nessun apparecchio o strumento può essere esposto più di una volta a meno che nel frattempo non abbia subito modifiche o miglioramenti. Tutta una serie di strumenti elettronici stavano a dimostrare l'attuale tendenza dell'industria: si passava da un relativamente semplice registratore costruito per misurare la velocità dei proiettili con un errore in più o in meno non superiore al 0,005%, ad un altro apparecchio che comprende un tubo a raggi catodici e che permette di prendere fotografie anche attraverso una struttura solida come può essere l'ala di un aeroplano o un rifugio anti-aereo. Un altro strumento particolarmente adatto per gli ingegneri registra elettronicamente le dimensioni degli oggetti rotondi su un apposito disco di carta dove poi i dati restano fissati indelebilmente.

* * *

I progressi nell'uso del germanio sono stati illustrati in uno stand da una ditta che ha studiato le proprietà fisiche del metallo, specie per quanto riguarda le sue caratteristiche elettriche: sembra ormai accertato che i cristalli di germanio potranno sostituire per diterminati usi le normali valvole per la molto maggior durata e la maggior robustezza. Un apparecchio fornito di « relais » elettronico mostrava i miglioramenti che si possono portare agli impianti per le centrali telefoniche automatiche od anche ai ben noti « cervelli elettronici »: con un apparecchio del genere, come risultava alla mostra, gli impianti di una centrale telefonica automatica possono essere ridotti alla metà.

* * *

Nello stand della Physical Society Colour Group si poteva vedere come, con mezzi fisici, si ottengono vari effetti di colore usando la dispersione, la diffrazione, l'interferenza e la polarizzazione: particolarmente interessante una illustrazione delle differenze di colore ottenute nelle vernici per mezzo delle varie grandezze delle particelle che le compongono; più piccole sono le particelle e più forte risulta il colore, in conseguenza delle maggiori possibilità di riflesso offerte dalle particelle più piccole e quindi più numerose.

La mostra comprendeva anche tutta una serie di strumenti di misura elettrici ed elettronici che registrano qualsiasi specie di fenomeni elettrici e meccanici: in particolare si notavano molti strumenti per banchi di prova, specie per l'industria radiotecnica. Una linea piacevole è ormai diventata elemento comune nella produzione degli strumenti e la linearità di gran parte di essi unitamente ad una grande semplicità di controllo, agevola l'estetica delle forme, la presentazione e la rifinitura.

La descrizione potrebbe continuare con numerosi altri strumenti di uso pratico come quello che potrà essere usato per il rivestimento delle parti metalliche delle automobili, risparmiando così molti metalli indispensabili per il programma difensivo, o quelli altamente scientifici per le ricerche di laboratorio. Ma ciò che più conforta era il senso di vitalità è di vigore delle ricerche scientifiche, palese in ogni reparto della mostra.

*

FREQUENZIOMETRO A LETTURA DIRETTA PER FREQUENZE ACUSTICHE

di MARIO NUOVO

RIASSUNTO

Si descrive un frequenziometro termoionico a lettura diretta di facile costruzione e messa a punto e di costo relativamente modesto, atto alla misura nel campo delle frequenze acustiche.

In esso viene usato, come commutatore elettronico, uno schema noto col nome di « discriminatore » dovuto a Schmitt e già usato per altre applicazioni.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio sul quale è basato il funzionamento del frequenziometro che qui si descrive è ben noto e può essere illustrato dalla fig. 1. Il commutatore D agisce in sincronismo col periodo fondamentale del segnale alternato del quale si desidera misurare la frequenza f. Durante un semiperiodo il condensatore C viene caricato, attraverso D, alla tensione costante E, durante l'altra metà del periodo, sempre per tramite del commutatore D, il condensatore si scarica attraverso un circuito comprendente un amperometro A. Sia nel circuito di carica che in quello di scarica, esistono resistenze che modificano il funzionamento sopra descritto del circuito. La resistenza del circuito di carica fa sì che la tensione finale ai capi del condensatore sia minore di E, mentre quella esistente nel circuito di scarica impedisce che la tensione finale ai capi del condensatore si riduca a zero.

Se indichiamo con V la tensione massima che si stabilisce ai capi di C alla fine della carica si dimostra che la corrente media I indicata dallo strumento A è data da:

$$I = VCf\ [1 - exp\ (-1/2fRC)] \qquad [1]$$

avendo indicata con R la resistenza in serie nel circuito di scarica.

Da questa relazione si vede che I è proporzionale ad f, fin tanto che si può trascurare il termine esponenziale rispetto all'unità.

Fig. 1. — Schema di principio.

Fig. 2. — Schema del commutatore elettronico.

La misura della grandezza incognita f può essere ricondotta ad una misura della corrente I. Occorre però soddisfare alle seguenti relazioni:

$$exp\ (-1/2fRC) << 1 \qquad [2]$$

$$I = VCf \qquad [3]$$

La prima di esse si muterà in eguaglianza prefissando l'errore massimo consentito. Nelle due relazioni, fra le cinque grandezze I, f, V, R, C, la V è implicitamente fissata dalle costanti del circuito di carica (in particolare della tensione E), mentre la R e la C potranno essere scelte tenendo conto della [2] che vincola il prodotto RC e della [3] che lega il valore di C alla corrente di fondo scala dello strumento usato.

Se i due periodi di carica e di scarica non sono eguali il limite superiore del valore di R si abbassa.

Se infatti indichiamo con k la frazione del periodo T durante la quale il condensatore si scarica, la corrente I è data da:

$$I = VCf\ [1 - exp\ (-k/fRC)]$$

si ha quindi una tanto maggiore limitazione nel valore massimo che può assumere R quanto più piccolo è k.

Commutatori capaci di funzionare correttamente entro tutto il campo delle frequenze acustiche (ed oltre) possono essere attuati solo ricorrendo a dispositivi elettronici (1).

COMMUTATORE ELETTRONICO PRESCELTO

Il commutatore elettronico prescelto è derivato da uno schema dovuto a Schmitt, noto col nome di « discriminatore » e largamente usato nei contatori elettronici; ma che, per quanto ci consta, non è stato mai usato nei frequenziometri a lettura diretta. Lo schema di principio di un discriminatore è riportato nella fig. 2. Senza entrare in una descrizione particolareggiata del funzionamento di questo circuito che può trovarsi in ogni buon libro di tecnica elettronica (2), ci limitiamo a ricordare che, a seconda della tensione della griglia del triodo T_1 si hanno due funzionamenti stabili. Se questa tensione è inferiore ad un certo valore V_o è conduttore T_2, mentre T_1 è interdetto, e la tensione V_u è eguale a circa:

$$\frac{R_5}{R_2 + R_5} E$$

Se invece la tensione della griglia di T_1 supera un certo valore V_1, T_1 diventa conduttore, mentre T_2 è interdetto e la tensione v_u assume il valore E. L'intervallo di instabilità $V_1 \div V_o$ può essere ridotto a valori sufficientemente piccoli (rispetto alle variazioni dell'ampiezza della tensione V_e applicata alla griglia di T_1) con una opportuna scelta dei tubi e dei punti di funzionamento sulle loro curve caratteristiche.

Se la tensione V_e è una tensione alternativa, V_u sarà una tensione rettangolare di ampiezza costante ed il periodo di questa tensione è eguale a quello della tensione alternata di entrata.

Lo *schema del frequenziometro* è riportato nella fig. 3 ed esso viene brevemente commentato.

I tubi a gas VR 150 funzionano da stabilizzatori.

Il doppio diodo 6H6 serve alla misura della corrente I. Durante la frazione di periodo in cui il tubo T_2 (seconda sezione del doppio triodo 6SN7) è in terdetto, il condensatore di misura C si carica alla tensione di 300 V attraverso una sezione del diodo, mentre durante la frazione di periodo in cui T_2 è conduttore il condensatore di misura di scarica attraverso il microamperometro (75 μA fondo scala). Una sezione del diodo serve quindi (come raddrizzatore) per la misura della corrente media di scarica.

Il salto di tensione utile con i valori di resistenza indicati nello schema è di circa 40 volt. La seconda sezione del doppio diodo è utilizzata per la compensazione della corrente a vuoto della prima sezione del diodo. Questo sistema di compensazione è molto semplice ed efficace.

Il tubo preamplificatore rende efficiente l'apparecchio alle tensioni di entrata inferiori di 15 volt circa che sono necessari per il normale funzionamento del discriminatore. Con i valori di capacità indicati nello schema, il frequenziometro ha tre scale: 0÷100 Hz, 0÷1000 Hz e 0÷10.000 Hz ed è stabile per tensioni di entrata superiori a qualche decimo di volt. E' da evitare l'applicazione all'entrata di tensioni superiori ad una cinquantina di volt.

L'aggiustamento delle varie scale è ottenuto ponendo in parallelo allo strumento delle resistenze di shunt regolabili.

Prove di stabilità sono state fatte inviando all'entrata tensioni alternate ricavate da un campione di frequenza. Le indicazioni dello strumento diventano praticamente invariabili dopo circa 20 minuti dal momento dell'accensione dell'apparecchio. *

(1) Vedasi ad esempio: F. Vecchiacchi: *Alta Frequenza*, n. 5, VI, pag. 279 (1937) e la bibliografia ivi citata.

(2) Cfr. ad es.: W.C. Elmore, M. Sands: *Electronics experimental Tecniques*, McGraw-Hill Book Co. Inc., 1949, New York.

Fig. 3. — Schema del frequenziometro.

La TV conquista il mondo

di PHYLIS DAVIES

Il mondo si è accorto della televisione: stazioni televisive stanno sorgendo a poco a poco in numerose nazioni e ciò crea un forte spirito di concorrenza fra le varie ditte produttrici in Inghilterra e negli Stati Uniti e le spinge verso sempre maggiori perfezionamenti.

* * *

Si sta progettando per altri milioni di persone in tutto il mondo una nuova grande esperienza nel campo ricreativo ed educativo: l'avventura della televisione.

Da quando per la prima volta il principio della televisione fu dimostrato nel 1926 dallo scozzese John Logie Baird, le ricerche e gli esperimenti effettuati in Inghilterra e negli Stati Uniti hanno culminato in ambedue le nazioni con l'istituzione di importanti servizi di televisione. Ora l'esperienza tecnica raggiunta è a disposizione di altri grandi paesi, i cui esperti hanno effettuato molti viaggi per studiare le attrezzature e gli impianti già esistenti. L'Inghilterra, dove è stato istituito nel 1936 il primo servizio pubblico di televisione, ha ricevuto molti di questi visitatori, mentre le ditte specializzate in questo campo hanno ottenuto ordinazioni per una notevole quantità di strumenti e di apparecchi.

Per i servizi televisivi di Montreal e di Toronto, in Canadà, — gli ultimi istituiti nel continente nord-americano — l'intera attrezzatura degli studi è stata ordinata in Inghilterra. La stessa ditta — la Marconi's Wireless Telegraph Company — fornirà l'apparecchio trasmettitore per la prima stazione televisiva di Bogotà, in Columbia, e attraverso una consorella spagnola, due trasmettitori per i nuovi servizi progettati in Spagna.

INTERESSE SEMPRE CRESCENTE

Anche in Brasile e a Cuba la televisione si sta espandendo. Il Cile sta progettando di istituire un servizio, come pure il Belgio, l'Uruguay e il Venezuela. In Svizzera alcune trasmissioni sperimentali saranno presto seguite dall'istituzione di una rete nazionale. L'Olanda possiede un trasmettitore sperimentale e l'Italia inizierà presto un servizio regolare di trasmissioni.

Tutto questo porta ad una grande concorrenza fra le ditte di quelle nazioni che hanno una lunga esperienza nella fabbricazione di attrezzature per la televisione. I due paesi grandi esportatori di queste attrezzature sono l'Inghilterra e gli Stati Uniti, la prima possiede quattro stazioni ad alta potenza che insieme a una quinta in corso di progettazione daranno al 75% della popolazione la possibilità di usare la televisione. Gli Stati Uniti, con centri urbani maggiormente distanziati gli uni dagli altri, possiedono circa 100 stazioni a bassa potenza, adatte per trasmissioni in un raggio più ristretto. L'Inghilterra usa il sistema a 405 linee, mentre la maggior parte delle altre nazioni preferisce quello a 625 linee. Una delle più importanti ditte inglesi, la E.K. Cole Ltd., sta perciò producendo per l'esportazione apparecchi riceventi a 625 linee.

Ma la parte più importante della televisione si svolge nelle stazioni trasmittenti, e in questo campo una ditta inglese la Pye Radio Ltd., fondata nel 1896 come fabbrica di strumenti scientifici, ha ottenuto un sorprendente successo negli Stati Uniti. Subito dopo la fine della guerra la ditta iniziò una campagna per rendere « coscienti della televisione » i paesi dove questa ancora non esisteva. Essa fece esperimenti dimostrativi nelle più importanti città dell'Australia, della Svezia, del Canadà, della Germania e della Repubblica Irlandese. Una completa stazione sperimentale fu anche portata a New York e a Washington, ed era formata da una macchina da ripresa, dall'impianto di controllo della macchina stessa e da un gruppo motore.

In genere l'attrezzatura standardizzata di uno studio per la trasmissione è composta da un generatore sincronizzato di impulsi, un impianto di fissaggio, un monitore ed un certo numero di complessi da ripresa.

Dopo gli esperimenti negli Stati Uniti la Pye concluse un accordo con una Società statunitense per la vendita e la manutenzione dei suoi prodotti. I suoi tecnici tornarono in Inghilterra per studiare una speciale macchina da ripresa secondo lo stile americano e da allora lo sviluppo di tutte le attrezzature è stato mantenuto all'altezza dei ritrovati e dei miglioramenti più recenti.

In breve, l'attrezzatura è composta dalla macchina da ripresa tipo 2014 con una torretta a quattro obbiettivi comandata elettricamente. Questa macchina da ripresa chiamata Pye Image Orthicon, può essere controllata — per la messa a fuoco ecc. — anche a distanza, dando così all'operatore la possibilità di rivolgere tutta la sua attenzione all'inquadratura e alla composizione dei quadri con azione veloce. Il complemento a questa macchina da presa è costituito da un apparecchio di controllo e da un gruppo motore. Tutti gli strumenti sono costruiti in modo da essere maneggevoli e da occupare poco spazio, per poterli facilmente trasportare ed usare all'aperto: essi sono però ugualmente adatti all'uso negli studi e nelle stazioni stabili.

Con queste attrezzature che permettono la trasmissione tanto di avvenimenti sportivi — come le corse di cavalli, le partite di calcio e i campionati di tennis — quanto di spettacoli appositamente inscenati negli studi — commedie, balletti e spettacoli di varietà — la televisione a domicilio riscuote in Inghilterra un sempre maggiore successo. La B.B.C. ha perfino trasmesso programmi televisivi con apparecchi da presa installati su aerei e su navi. *

BORSE DI VIAGGIO

La Commissione Americana per gli Scambi Culturali con l'Italia bandisce i seguenti concorsi: uno per 70 *borse di viaggio* per gli Stati Uniti riservate a docenti universitari e studiosi che intendano esplicare attività didattica o scientifica presso istituti americani di istruzione superiore, e uno per 100 *borse di viaggio* riservate a laureati, diplomati e studenti che intendano iscriversi presso istituti americani di istruzione superiore.

Per informazioni rivolgersi all'USIS - Via Bigli, 11a - Milano - Tel. 795.051.

SURPLUS...

L'UNITÀ RICETRASMITTENTE CANADESE N. 52

a cura di FRANCO SIMONINI (i1JK)

PREMESSA

Negli scorsi numeri è comparsa sulla Rivista una descrizione particolareggiata del trasmettitore BC610.

Con la presente intendiamo esporre i principi professionali che informano questa unità di tipo completamente diverso (modulazione di griglia) in modo da permettere un istruttivo paragone. Cominciamo col dire che mentre il BC610 è in sostanza un'apparecchiatura per uso civile adattata a scopi bellici, la stazione 52 è stata invece progettata, specie per quanto riguarda la robustezza e la compattezza, quasi esclusivamente per scopi militari.

DATI GENERALI

— La stazione N. 52 è un ricetrasmettitore progettato per servizio a terra o a bordo di veicoli.

— La banda di lavoro coperta va dagli 1,75 ai 16 MHz in tre bande allargate. E' previsto il funzionamento in: fonia, telegrafia modulata ed in telegrafia non modulata. Il ricevitore è previsto per il funzionamento in telegrafia secondo il sistema « Break-in ». Il campo coperto si estende all'incirca per 40 miglia (ca. 70 km) in fonia ed in telegrafia modulata e di 100 miglia (ca. 180 km) in telegrafia non modulata. Nel caso che il ricevitore sia disposto ad una certa distanza è possibile in funzionamento in fonia duplex.

— A seconda del servizio richiesto occorre prevedere il tipo di aereo più adatto in relazione alla banda coperta. E' possibile il funzionamento con comando ad una certa distanza, facendo uso dell'unità di controllo canadese N. 1.

— L'alimentazione è effettuata a mezzo di 2 batterie a 6 V che forniscono le tensioni di filamento e consentono l'alimentazione alta tensione a mezzo di due dinamotor e di un vibratore.

— Peso totale della stazione: ca. 120 kg.

— Sensibilità del ricevitore:

Funzionamento in telegrafia 2 μV per 10 mW di uscita.

Funzionamento in fonia 5 μV per 10 mW di uscita.

— Potenza di uscita del trasmettitore:

Prefissabile a mezzo commutatore in 3 gradi di potenza:

Alta potenza: ca. 70 W in fonia e telegrafia modulata; ca. 100 W in telegrafia non modulata.

Media potenza: ca. 20 W in fonia e telegrafia modulata; ca. 30 W in telegrafia non modulata.

Bassa potenza: ca. 2-4 W in fonia e telegrafia modulata; ca. 2 W in telegrafia non modulata.

La tabella n. 1 fornisce il tipo ed il numero delle valvole impiegate nel trasmettitore, ricevitore, calibratore a cristallo e alimentatore. Le fig. 1 e 2 forniscono gli schemi di principio semplificati del ricevitore e trasmettitore.

TAB. 1 — VALVOLE IMPIEGATE NELLA UNITA' CANADESE N. 52.

Trasformatore:	
V_5A oscillatore	6V6G
V_5B amplificatore-duplicatore	6V6G
V_5C amplificatore-pilota	6V6G
V_5D modulatore	6V6G
V_1J preamplificatore	ARP3
V_6A regolatore di tensione	VR150/30
Ricevitore:	
V_1A amplificatore RF	ARP3
V_1B oscillatore di conversione	ARP3
V_1C mescolatore	ARP3
V_1D primo amplificatore di media frequenza	ARP3
V_1E secondo amplificatore di media frequenza	ARP3
V_1F oscillatore di battimento	ARP3
V_1G preamplificatore di bassa frequenza	ARP3
V_1H amplificatore finale di BF	ARP3
V_2A detector - A.V.C.	ARDD1 o
V_2B evitatore di disturbi	12J4G
Calibratore a cristallo:	
V_3A oscillatore a cristallo	12SC7
V_3B multivibratore	12SC7
V_3C esaltatore di armoniche	12SC7
Alimentazione:	
V_4A rettificatore	OZ4A

Fig. 1. - Schema semplificato del ricevitore.

Fig. 2. — Schema semplificato del trasmettitore.

IL RICEVITORE

E' composto di 10 valvole. Circuito supereterodina. L'oscillatore locale è servito da una valvola a parte. Seguono due stadi di media frequenza (media frequenza = = 420 kHz). Un doppio diodo funziona da rivelatore per la bassa frequenza e da generatore di tensione automatico di controllo per gli stadi precedenti. Il detector riceve nel funzionamento in grafia non modulata anche la tensione di battimento di un generatore convenientemente schermato.

Un limitatore di disturbi risulta includibile a mezzo di commutatore tra il detector ed il primo stadio di bassa frequenza. A mezzo commutatore è possibile inserire un filtro di nota tipo RC sempre per il funzionamento in grafia. A parte nello chassis del ricevitore è incluso un calibratore a cristallo realizzato con 3 doppi triodi. Questo apparato viene usato solo per la taratura.

Esaminando in dettaglio lo schema generale di principio di fig. 4 consideriamo i particolari tecnici del progetto.

— L'entrata d'aereo vien presa mediante commutazione a relè dallo chassis del trasmettitore. Un tubo a gas è posto in entrata come scaricatore. Il commutatore di banda S_6A sceglie l'adatto trasformatore di entrata in relazione alla gamma scelta. L'uscita amplificata di V_1A è accoppiata

TAB. 2 — VALORI CONDENSATORI E RESISTENZE DELLO SCHEMA A FIANCO RIPORTATO

C_1A-K	=	20 pF,	± 10,	500 V;
C_2A-J	=	4-30 pF var.,		500 V;
C_3A-Z	=	0,1 microF,	± 20,	500 V;
C_3A-L	=	0,1 microF,	± 20,	500 V;
C_4A-C	=	441 pF var.,		
C_7A-K	=	100 pF var.,	± 10,	
C_8A-B	=	50 pF,	± 20,	500 V;
$C_{10}A$	=	12 microF,	+ 100, — 0	50 V;
$C_{11}A$-B	=	100 pF,	± 15,	500 V;
$C_{20}A$-B	=	0,01 microF,	± 20,	600 V;
$C_{26}B$	=	0,002 microF,	± 20,	500 V;
$C_{27}A$-C	=	500 pF,	± 20,	500 V;
$C_{29}A$	=	350 pF,	± 20,	500 V;
$C_{30}A$	=	150 pF,	± 10,	500 V;
$C_{31}A$-B	=	0,01 microF,	± 10,	500 V;
$C_{33}A$-B	=	2 pF,	± 25,	500 V;
$C_{34}A$-B	=	80 pF,	± 2,	500 V;
$C_{43}A$-C	=	250 pF,	± 10,	500 V;
$C_{44}A$	=	1004 pF,	± 2,	500 V;
$C_{45}A$	=	1060 pF,	± 2,	500 V;
$C_{46}A$	=	1349 pF,	± 2,	500 V;
$C_{47}A$	=	7 pF,	± 20,	500 V;
$C_{48}A$	=	0,002 microF,	± 5,	500 V;
$C_{49}A$	=	25 pF var.,		
$C_{50}A$	=	150 pF,	± 2	500 V;
$C_{51}A$	=	1 pF,		
R_4A-B	=	8 ohm,	± 10,	5 W;
$R_{13}A$-C	=	300 ohm,	± 10,	½ W;
$R_{14}A$	=	300 ohm var.,	± 20,	
$R_{17}A$	=	500 ohm,	± 10,	¼ W;
$R_{19}A$	=	600 ohm,	± 10,	¼ W;
$R_{20}A$-G	=	1.000 ohm,	± 10,	¼ W;
$R_{23}A$	=	2.000 ohm var.,	± 20,	2 W;
$R_{25}A$	=	3.000 ohm,	± 20,	½ W;
$R_{27}A$-B	=	5.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{28}A$	=	5.000 ohm,	± 5,	¼ W;
$R_{29}A$	=	5.000 ohm var.,	± 20,	
$R_{31}A$	=	10.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{32}A$-C	=	10.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{33}A$	=	10.000 ohm var.,	± 20,	
$R_{43}A$	=	25.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{44}A$	=	30.000 ohm,	± 15,	1 W;
$R_{45}A$	=	30.000 ohm,	± 2,	¼ W;
$R_{47}A$-B	=	50.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{48}A$-J	=	100.000 ohm,	± 10,	¼ W;
$R_{50}A$	=	100.000 ohm var.,	± 20,	
$R_{51}A$	=	150.000 ohm,	± 10,	¼ W;
$R_{52}A$	=	200.000 ohm,	± 5,	¼ W;
$R_{54}A$-D	=	250.000 ohm,	± 20,	¼ W;
$R_{55}A$-B	=	300.000 ohm,	± 5,	¼ W;
$R_{56}A$-D	=	500.000 ohm,	± 15,	¼ W;
$R_{58}A$	=	600.000 ohm,	± 5,	¼ W;
$R_{59}A$-H	=	1 megaohm,	± 10,	¼ W;
$R_{60}A$-B	=	4 megaohm,	± 20,	¼ W.

TAB. 3 — COMANDI DEL RICEVITORE E LORO FUNZIONE

— BAND (nello schema S_6A): commutatore di banda.

— FREQUENCY MC (nello schema C_4A-B-C): tandem di condensatore di sintonia.

— FREQ. ADJ (nello schema $L_{10}A$): comando verniero oscillatore locale.

— SELECTIVITY (nello schema S_1A): varia la selettività dei filtri passabanda di media frequenza.

— R.F. GAIN (nello schema $R_{33}A$): comanda l'amplificazione del ricevitore.

— SPEAKER PHONES (nello schema S_4A): commuta l'uscita sulla cuffia o sull'altoparlante.

— METER SW (nello schema S_3A): collega lo strumento ai vari circuiti per le varie letture. Se inserito nel circuito catodico di V_1D si comporta come un indicatore di sintonia.

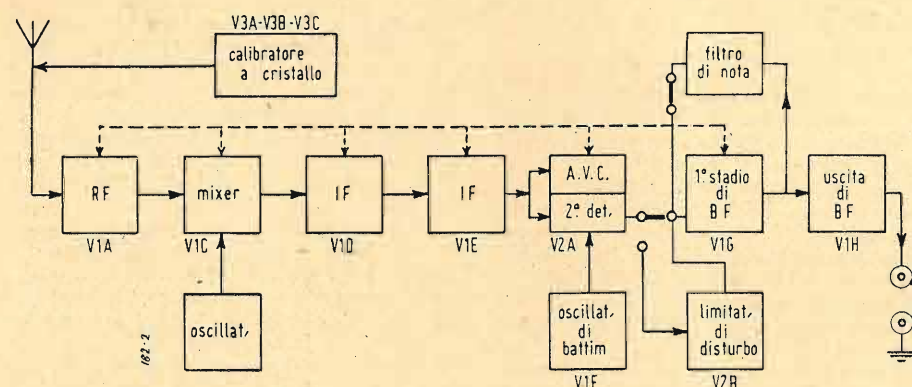
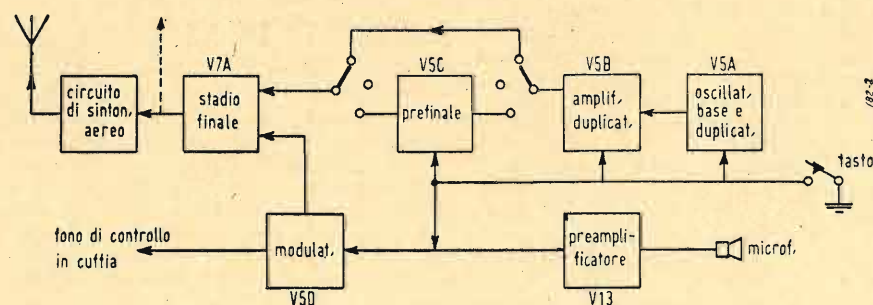
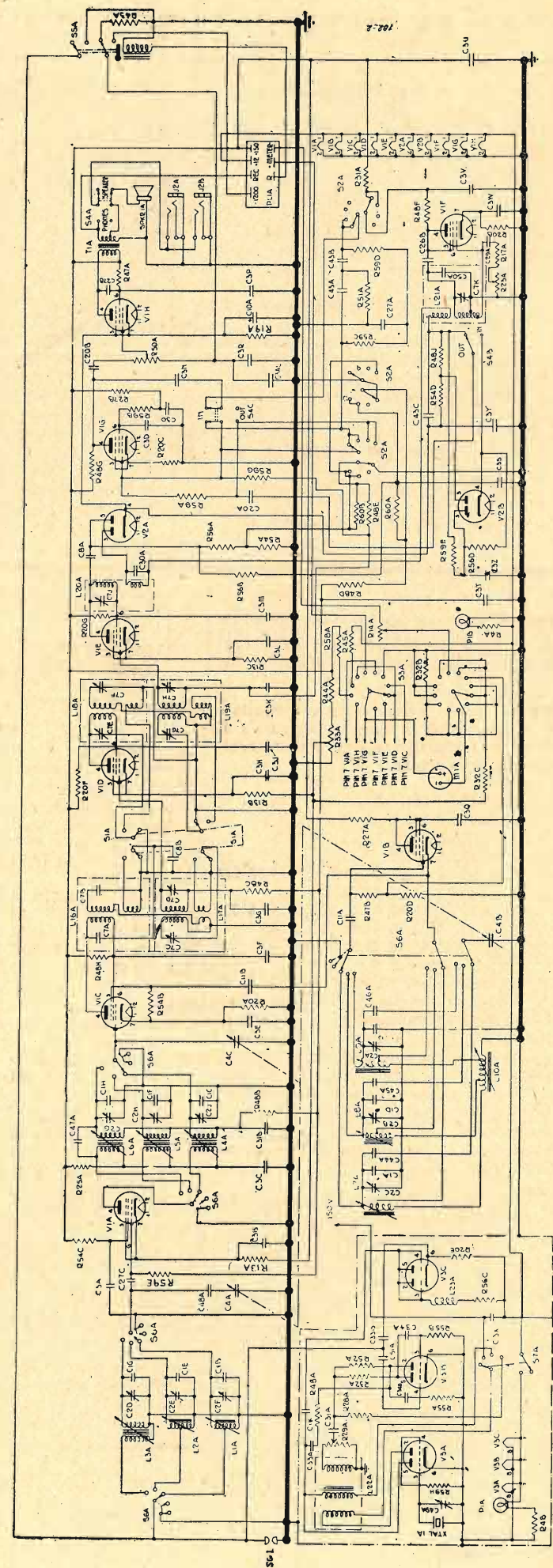
— C.W. NOTE FILTER (nello schema S_4C): commuta sul primo stadio di bassa frequenza un filtro di nota per la ricezione dei segnali telegrafici.

— NOISE LIMITER (nello schema S_4B): inserisce W_2B tra il detector ed il primo stadio di bassa frequenza tagliando le punte dei disturbi.

— MODE OF OPER (nello schema S_2A): permette il funzionamento in fonia o in telegrafia interrompendo l'oscillatore di battimento. Inserisce inoltre o toglie il controllo automatico di volume.

— HET TONE (nello schema $R_{23}A$): varia il tono del battimento telegrafico variando la frequenza del generatore di battimenti.

— A.F. GAIN (nello schema $R_{50}A$): comanda l'amplificazione di bassa frequenza.

— FREQ. CHECK (nello schema S_7A): inserisce il calibratore a cristallo.

TAB. 4 — SEQUENZA DELLE OPERAZIONI NECESSARIE PER LA MESSA A PUNTO SU DI UNA FREQUENZA - ESEMPIO DI 2,55 MHZ.

— Comando: SEND-REC in posizione REC.
— NET-OFF in posizione OFF.
— Comando: SENDER HEATERS-OFF in posizione OFF.
— Comando: ON - OFF in posizione ON.
— Comando: MODE OF OPER in posizione C.W. MAN.
— Comando: FREQ ADJ in posizione 0.
— Comando: HET TONE allineare il punto sulla manopola con quello sul pannello.
— Comando A.F. GAIN tutto girato in senso orario.
— Comando SELECTIVITY in posizione FLAT in funzionamento con fonia o grafia modulata in posizione SHARP per la grafia non modulata.
— Comando METER SW in posizione TUNE.
— Comando C.W. NOTE FILTER in posizione OUT.
— Comando NOISE LIMITER in posizione OUT.
— Comando SPEAKER - PHONES in posizione PHONES.
— Comando BAND in posizione 1,75-4 MHz.
— Comando FLICK - SET - TUNE in posizione TUNE.
— Comando R.F. GAIN in posizione tale da assicurare l'adatto volume.
— Comando FREQ CHECK in posizione 100.
— Comando FREQUENCY MC sintonizzare la nota da parte del calibratore a cristallo all'incirca su 2,5 MHz e regolare per il battimento 0.
— Comando FREQ CHECK in posizione 10.
— Comando FREQUENCY MC girare leggermente la manopola verso i 3 MHz e fermarsi al 5° segnale senza contare quello udito in corrispondenza dei 2,5 MHz. Sintonizzare per il battimento 0.
— Comando FREQ CHECK in posizione OFF.
— Comando FREQ ADJ se ne fa uso per seguire il segnale che si sposta di frequente ma lo si riporta a 0 ogni volta che si effettua una nuova sintonia.

induttivamente alla griglia del tubo mescolatore.

— La valvola oscillatrice è collegata a triodo secondo il circuito Hartley. La frequenza generata è sempre di 420 kHz più alta della frequenza del segnale ricevuto. Una parte di un piccolo avvolgimento munito di prese $L_{10}A$ è connesso in serie con il capo a basso potenziale degli avvolgimenti dell'oscillatore. La posizione del ferro altamente disperso che costituisce il nucleo di questo piccolo avvolgimento varia con il ritocco della manopola contrassegnata con indicazione FREQ. ADJ. Questo comando serve al ritocco della sintonia e funziona da verniero. La tensione di comando viene prelevata dal catodo.

— I due stadi di media frequenza sono del tutto convenzionali a parte un comando di selettività variabile. La selettività più spinta permette un canale di 7 kHz.

— Un doppio diodo funziona da rettificatore nel solito sistema ormai convenzionale mentre parte della tensione di placca della seconda valvola di media frequenza convenientemente rettificata fornisce la tensione per il controllo automatico (A.V.C.). Dato che questo doppio diodo è polarizzato positivamente dalla tensione di polarizzazione automatica (che si produce sul catodo della valvola finale V_1H), solo quando la tensione di media frequenza applicata al diodo V_2A supera questa polarizzazione base di catodo, è possibile la rettificazione e la formazione del potenziale A.V.C. (controllo ritardato).

Questo comando viene escluso dal commutatore S_2A quando questo è nella posizione: CW. MAN.

In tal caso il guadagno è comandato dal potenziometro di controllo $R_{33}A$ (funzionamento in grafia non modulata).

— Prima valvola di bassa frequenza. Si tratta di un normale stadio a bassa frequenza a resistenza e capacità che preleva il segnale dal potenziometro da 100.000 ohm ($R_{56}A$) che corrisponde al comando AF. GAIN.

— Stadio di uscita. Nulla di speciale in questo stadio all'infuori del fatto che un negativo è applicato alla griglia quando in funzionamento « Break-in » (grafia modulata e non modulata) viene premuto il tasto.

— Il calibratore a cristallo è un minuscolo trasmettitore che include tre separati oscillatori. Le frequenze di questi sono 1000 kHz, 100 kHz e 10 kHz. Ogni generatore genera delle armoniche che vengono udite nel ricevitore.

V_3A funziona sulle due prime frequenze con un cristallo che con due vibrazioni genera i due segnali. V_3B invece funziona come un multivibratore controllato in frequenza dai 100 kHz. Il potenziometro $R_{29}A$ permette il controllo del trascinamento. V_3C funzionando da limitatore esalta le armoniche di uscita. Il commutatore S_7A esclude dal funzionamento il calibratore.

Lo schema di fig. 3 ed i valori della tabella 2 danno ogni ulteriore chiarimento.

La tab. 3 elenca i comandi del ricevitore.

La tab. 4 fornisce la sequenza delle operazioni necessarie per la messa a punto di una frequenza. Nella tabella è stata scelta come esempio la frequenza di 2,55 MHz.

(Continua)

sulle onde della radio

Per i nostri lettori cui piace ascoltare i programmi in lingua Italiana da Radio Mosca segnaliamo i programmi aggiornati al 30 settembre:

ore
07,00 m 19,58 25,08 31,12
12,30 m 19,58 25,08
16,25 m 25,08 30,86 25,11
18,30 m 25,08 30,86
19,30 m 25,08 25,50 30,86 31,25 31,02 300,6
20,30 m 41,12 30,86 320,9
21,30 m 25,50 31,02 41,12 240,5 243,5 320,9
22,30 m 31,02 31,23 41,12 240,5 243,5
23,00 m 31,68 41,12 41,21 49,63 1068

* * *

L'Università « Western Reserve » di Cleveland, nell'Ohio, ha preso una nuova iniziativa per il futuro della televisione educativa inaugurando due corsi regolari in modo che gli studenti possono prepararsi per gli esami normali. Gli studenti possono seguire anche un corso a domicilio di psicologia applicata, letteratura europea ecc. Tuttavia gli studenti sono obbligati a presentarsi all'Università per i loro esami... senza televisione.

* * *

L'ascoltatore Ciro Savanni di Milano che ha letto nella nostra Rivista notizie sulle onde corte ha scritto al nostro redattore per avere alcune informazioni sulle migliori onde impiegate dai vari Stati esteri per giungere in Italia nei mesi invernali. Il nostro redattore ha scritto personalmente ed esaurientemente. Per fare cosa grata ai nostri lettori, in generale, trascriviamo quali sono le migliori onde d'ascolto dei programmi ad onde corte che ci pervengono da tutte le parti del mondo; segnalazione che ha vigore per tutto il mese di novembre-dicembre prossimi:

Radio Jugoslavia usa al momento tre frequenze ad onda corta 6100, 6150, 15.235 kHz (49,18 48,78 19,69 m). La nuova stazione di 100 kW/a opera solo su 15.235 kHz mentre le altre due sfruttano le due stazioni di 10 kW/a preesistenti.

* * *

Ricordiamo che i programmi italiani della RAI possono essere anche ascoltati sulle onde corte: II programma su 47,93 metri ed il III su 48,08 e 76,34 metri. Notiziari in lingua italiana per il servizio estero vengono trasmessi alle seguenti ore:
08,50-09,05 m 13,91 16,85 19,48 25,21 31,35
09,05-09,55
11,30-12,10 m 16,88 19,84
12,40-13,00 m 13,91 16,85 19,48
16,00-16,55 m 13,91 16,85 19,58 25,21 31,35
00,00-00,55 m 19,48 25,21 25,40 30,67 31,35
02,30-03,45 m 19,48 25,21 25,40 30,90 31,35

Per gli OM che desiderassero ascoltare per perfezionarsi in CW (Morse) segnaliamo gli orari di trasmissione dei bollettini radiotelegrafici:
ore 18,00 IBZ7/9 m 17,99 23,51 (16.673 e 12.760 kHz);
ore 23,00 IDR m 55,00 (5455 kHz);
ore 04,00 IBZ9 m 23,51 (12.760 kHz);
IDR m 55,00 (5455 kHz).

* * *

I programmi in lingua Italiana dalla Radio Svizzera ad onde corte vengono emessi alle ore seguenti: giorni feriali 18,00-18,30 sulle onde di 48,66 e 31,46 metri pari a 6185 e 9535 kHz. Inoltre possono essere ascoltati a giorni alterni programmi in lingua italiana trasmessi dalle ore 11,00 alle 12,15 e dalle ore 16,00 alle 18,00. Servizio festivo dalle ore 11,45 alle 12,15.

* * *

Radio Boston WRUL « La voce della libertà » trasmette per l'Europa dalle 21 alle 22 da lunedì a venerdì su 15.280 kHz e 15.350 kHz (31,02 e 19,54 m).

Ore	Nord America	Sud America	Africa	Sud Asia	Estremo Oriente	Australia
Mattinali	31	31	19	19	19	16
Pomeridiane	16	13	16	16	25	16
Serali	25	25	25	25	31	25

TX25

PICCOLO POTENTE ECONOMICO TRASMETTITORE DILETTANTISTICO

di CURZIO BELLINI

del Laboratorio IRIS RADIO

Montaggio del trasmettitore dilettantistico TX25.

Molti sono i giovani radioamatori che desiderano cimentarsi nelle bande radiantistiche, ma pochi sono quelli che possono spendere la cifra occorrente per acquistarsi il materiale necessario.

La trasmittente che descriviamo è stata progettata appositamente per quella schiera di neo-OM che vuole trasmettere ma che non ha la possibilità di dedicare le 60-100 mila lire per l'acquisto di un TX.

Unitamente al fattore economico si è tenuto presente il fattore potenza: oggi col congestionamento che si verifica nelle bande riservate ai radianti non è più possibile fare un buon collegamento in fonia con i 6 watt input del passato; il TX che vi presentiamo ha un input di circa 40 watt più che sufficienti ad assicurare buoni collegamenti con tutta Europa sui 40 metri e con tutto il mondo sui 20.

Con questo TX è possibile trasmettere anche in grafia, un doppio commutatore ed un partitore provvedono a rendere utilizzabile per l'alimentazione di un ricevitore l'alimentazione del trasmettitore.

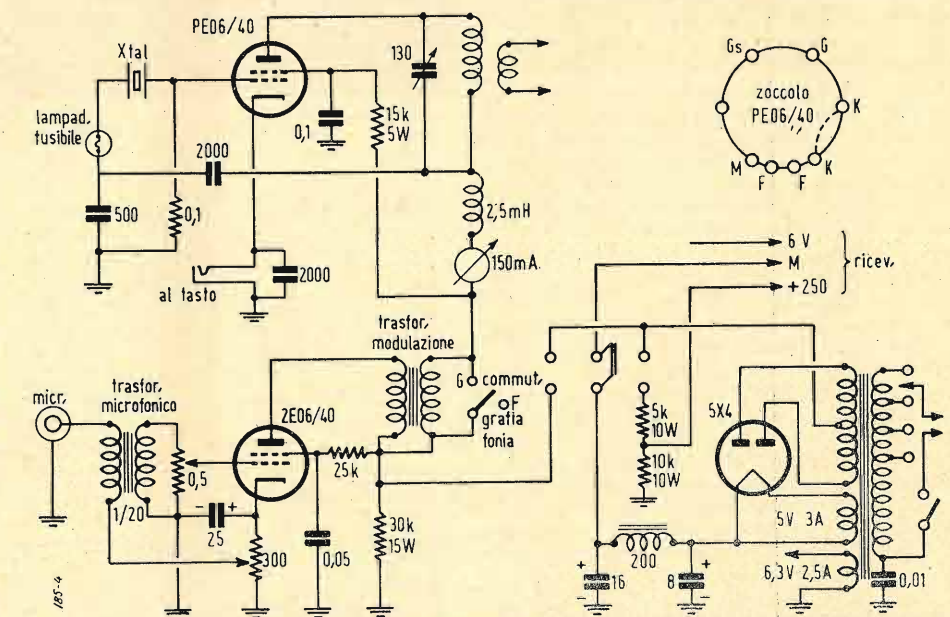
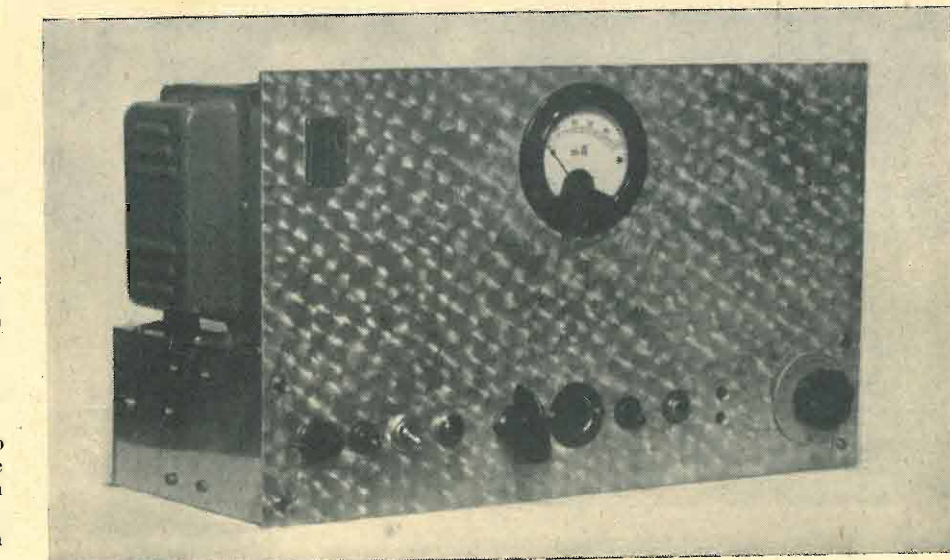
Il trasmettitore è modulato di placca da una valvola Philips PE06/40 pilotata da un microfono a carbone che prende l'energia di alimentazione da un partitore fatto sul catodo della valvola modulatrice.

Il circuito oscillante è controllato da un cristallo di quarzo, si ottiene così una frequenza di trasmissione molto stabile che aumenta sensibilmente la possibilità di collegamento sia in fonia che in grafia.

Il circuito oscillante adottato in questo trasmettitore ha il pregio di prestarsi egregiamente ad oscillare in duplicazione dimensionando opportunamente l'induttanza di placca.

Il trasformatore di alimentazione deve fornire al secondario 2 × 450 volt 230 mA. L'induttanza di placca per la banda di 40 metri è costituita da 14 spire di filo argentato da 1 mm con passo di 2 mm tra spira e spira avvolte sul porta bobine di ceramica (tipo 8007 Iris Radio).

L'accoppiamento all'antenna è effettuato per mezzo di un link costituito da 3 spire di filo isolato in politene incollato con ipertrolitul od altro liquido isolante.

I due corpi di questo link vanno ad una antenna con discesa in piattina da 300 ohm.

Circuito del trasmettitore dilettantistico TX25.

L'INAUGURAZIONE DELLA NUOVA SEDE DI MILANO DELLA RADIO ITALIANA

Il giorno 9 ottobre è stato inaugurato il nuovo palazzo della RAI di Milano, alla presenza del Ministero delle Telecomunicazioni on. Spataro, dei dirigenti delle amministrazioni postali e telegrafiche, e della RAI.

Il nuovo palazzo della Radio di Milano, che può considerarsi tra i più moderni d'Europa, comprende due complessi per riprese drammatiche (ognuno composto di tre studi di diverse caratteristiche acustiche), tre studi per riprese musicali, due studi per televisione, uno studio per riprese di convegni, undici studi per conversatori, due stanze d'eco, ecc., per un totale di oltre 7780 metri cubi. Ad essi sono affiancati i locali tecnici corrispondenti (sale amplificatori, sale regìe, sale di registrazione, posti di operatori, ecc.), che consentono la generazione, lo smistamento, la registrazione e il transito di 8 diversi programmi radiofonici contemporanei, nonchè la produzione e l'inoltro di un programma televisivo. Per il regolare funzionamento del centro è stata installata una speciale centrale di conversione e di stabilizzazione di energia elettrica che permette di avere a disposizione per gli impianti di registrazione la corrente elettrica a una frequenza perfettamente stabilizzata a 50 periodi sec., e che assicura il regolare funzionamento di tutti gli impianti in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica esterna.

La potenzialità di tale centrale è di 60 kW.

Il Ministro Spataro, rispondendo al discorso inaugurale del Presidente della RAI, dott. Ridomi, ha detto tra l'altro:

« L'attività sperimentale televisiva, già iniziata da tempo a Torino, e più recentemente anche qui a Milano col trasmettitore della Torre del Parco, trova negli studi della nuova sede una più larga possibilità di estrinsecazione.

« Il potenziamento inoltre di essi, di cui ha dato notizia il presidente Ridòmi, permetterà una graduale intensificazione degli esperimenti televisivi, attraverso i quali la Rai, con profonda serietà di intenti e con viva coscienza dei suoi obblighi di concessionaria, si prepara ad assolvere il difficile compito che le è stato affidato dallo Stato.

« So che il problema televisivo in Italia, per lo stesso fascino esercitato sul pubblico da questo nuovo mezzo di diffusione che — malgrado i progressi a cui ci ha abituati la tecnica moderna — contiene in sè qualcosa di miracoloso, è appassionatamente seguito e discusso dagli italiani.

Il Ministro Spataro inaugura la nuova Sede della R.A.I. — Alla sinistra del Ministro, il Presiedente della R.A.I. dott. Ridomi ed il Direttore Generale Comm. Sernesi

Quanto oggi ho visto, soffermandomi con particolare interesse negli studi e presso gli impianti televisivi, mi ha confermato nella fiducia che il Governo ha riposto nella Rai, affidandole la concessione del servizio.

« Posso assicurare il pubblico italiano che io seguo passo a passo — attraverso gli organi tecnici del mio Ministero — gli studi e le realizzazioni della Concessionaria.

« La Rai — dopo l'installazione degli impianti di Torino e di Milano — seguendo il programma già concordato con l'Amministrazione dello Stato si prepara ad installare numerose nuove stazioni di televisione. Rendendosi poi conto della necessità di accelerare anche nel campo della televisione gli scambi tra le varie regioni d'Italia la Rai — bene interpretando i desideri dell'Amministrazione statale — ha predisposto la costruzione di un ponte radio che consentirà, alla fine dell'anno venturo, il collegamento televisivo tra Roma e Milano, prima che possa entrare in funzione la nuova rete dei cavi coassiali, predisposta dallo Stato.

Ciò è estremamente importante poichè, se le mirabili realizzazioni della Radio ci hanno già abituati ad ascoltare trasmissioni di suoni provenienti da lunga distanza, la trasmissione di immagini da città a città costituisce per l'Italia un avvenimento eccezionale che non potrà non destare il particolare interesse dei telespettatori».

Con questa nuova tappa la RAI dimostra di voler dare l'importanza dovuta al problema della televisione italiana: i prossimi mesi ci dovranno confermare le attuali ottime previsioni di un rapido sviluppo della TV in Italia.

Lo studio di televisione n. 1

Electron

Amplificatori di potenza per riproduzioni foniche a larga banda

di GAETANO DALPANE

Come abbiamo più volte pubblicato su queste pagine negli amplificatori di potenza, quando il carico in uscita è costituito dall'altoparlante, si hanno distorsioni transitorie e oscillazioni spurie dovute alla inerzia della membrana dell'altoparlante. Ciò si verifica quando il segnale entrante varia di intensità e di frequenza.

E' possibile ridurre l'entità di questi transienti riducendo la resistenza interna dello stadio di uscita (potenza) rispetto alla impedenza di carico.

E' appunto il rapporto fra questi due valori che influisce grandemente sulle smorzamento del cono, rapporto che noi denominammo coefficiente di smorzamento, dato da: $S = R_c / R_i$ intendendosi per R_c = resistenza o impedenza di carico anodico e per R_i = resistenza interna della valvola di potenza.

Nei triodi si tiene di solito un valore di carico anodico di due o tre volte la resistenza interna anodica e quindi S risulta uguale a due o tre e in pratica può essere sufficiente.

Nei pentodi e nelle valvole a fascio si hanno resistenze di carico molto basse rispetto alla resistenza anodica (la resistenza di carico viene tenuta prossima alla resistenza differenziale anodica) e così S acquista valori di $0{,}1 \div 0{,}2$, valori troppo bassi per avere una buona eliminazione della distorsione transitoria o spuria.

Il triodo però ha l'inconveniente di avere, come è noto, un basso rendimento anodico, bassa sensibilità di potenza, quindi forte potenza di alimentazione anodica con bassa potenza massima ricavabile, forte segnale di pilotaggio sulla griglia e quindi necessità di forte preamplificazione in B.F.

Inoltre un solo triodo di uscita non è conveniente, in conseguenza a quanto detto, per la comparsa della 2ª armonica a potenza relativamente ridotta.

Tuttavia il triodo, se usato in controfase, gode anora molto favore quando debbasi realizzare un amplificatore ad alta fedeltà per usi domestici con potenze massime dell'ordine di $4 \div 8$ W di uscita.

Un amplificatore del genere fu descritto dall'autore nel N. 3 de *« l'antenna »*, anno 1952.

Le due 6V6 collegate a triodo danno una potenza massima di uscita di 5,5 W con 300 volt anodici e una corrente assorbita totale di circa 50 mA.

Quando si parla di amplificatori di alta fedeltà si intende quasi sempre stadio di uscita in contro-fase di triodi o pentodi e contro-reazione ricavata (per tensione) dal circuito di uscita e cioè direttamente dalla bobina mobile.

Negli apparecchi radio in genere si usa come valvola di potenza un pentodo o una valvola a fascio e applicando, almeno per i migliori, un certo grado di reazione negativa a comando di tensione.

Se l'amplificatore di potenza di tali apparecchi serve solo per la ricezione radio a modulazione di ampiezza e riproduzione di dischi normali a 78 giri al 1' può, se ben realizzato. con materiali adatti, e specie con ottimo altoparlante, dare risultati soddisfacenti. Se invece il suddetto amplificatore dovrà servire anche per ricezioni a modulazione di frequenza e riproduzione di dischi a microsolco o long-playng, le esigenze aumentano, sia per l'effetto delle distorsioni armoniche, lineari e transitorie che si fanno più sentire dato l'allargamento della banda trasmessa che deve considerarsi di due ottave per le frequenze alte e cioè sino a 12.000 Hz circa.

Fig. 1. — Per migliorare la qualità dell'amplificatore si può impiegare un preamplificatore ad alto μ e nel circuito di controreazione introdurre il regolatore di tono.

In conclusione, con un'amplificatore poco controreazionato, quando debbasi riprodurre frequenze da 40 Hz a 12.000 Hz si nota che:

1) La riproduzione acustica alle frequenze basse non è lineare con esaltazione della frequenza fondamentale della membrana dell'altoparlante e quindi una distorsione transitoria eccessiva.

2) L'estensione della riproduzione acustica verso le frequenze alte necessita anche di una bassa distorsione armonica e lineare. Se la banda riprodotta viene estesa per es. fino a 12.000 Hz vengono sentite molto bene le suddette distorsioni sia dell'amplificatore che dell'altoparlante, tanto è vero che l'effetto dell'espansione verso le alte frequenze comporta spesso un timbro sgradevole e l'ascoltatore preferisce in questo caso restringere la banda col regolatore di tono e riprodurre solo sino a 5 o 6 kHz. Quindi meglio tagliare o attenuare che riprodurre male le frequenze alte!...

Un miglioramento anche qui, come per il primo caso si può ottenere dalla controreazione che, come noto, riduce la resistenza interna e la distorsione armonica, qualunque sia il tipo di altoparlante usato, per quanto la qualità di quest'ultimo influisca moltissimo sul risultato finale.

Con un altoparlante a semplice cono è molto difficile riprodurre l'intera gamma di frequenze, con scarti di livello di ± 5 dB sulla resa acustica. Inoltre l'effetto eccessivamente direzionale alle frequenze alte fa sì che il campo sonoro sia pochissimo uniforme nell'ambiente.

Usando due altoparlanti (uno per le frequenze basse e uno per le frequenze alte) intervengono gravi difficoltà (filtri) e inconvenienti (sorgenti sonore non situate nello stesso punto, ecc.).

Un miglioramento può ottenersi disponendo i due altopralanti coassialmente (concentricamente). Quello per le frequenze alte dovrà essere munito di membrana adatta e provvisto di diffusore per irradiare in modo uniforme nell'ambiente.

Come si vede, i riproduttori elettro-acustici presentano tutti gravi difetti che in trasmissione a larga banda si fanno sentire molto.

Un altoparlante per riproduzioni di alta qualità (1) di costruzione nazionale, che soddisfa pienamente a tutti i requisiti richiesti è costruito dalla O.S.A.E. di Torino. Qui il progettista ha affrontato in pieno tutti i problemi e tutte le difficoltà inerenti a costruzioni del genere, con soluzioni davvero geniali e brillanti.

Le membrane sono due, di caratteristiche perfettamente adatte al campo di frequenza che debbono riprodurre.

Un cono pesante, di massa e smorzamento adatti, serve alla riproduzione delle frequenze basse e medie (fino a 2500 Hz).

Alle frequenze alte provvede una piccola membrana semisferica dotata della propria bobina mobile leggerissima e concentrica a quella della membrana per le frequenze basse. Le due bobine mobili sono situate nel medesimo traferro e quindi nello stesso campo magnetico. Il diametro della membrana per le alte frequenze è tale da non dare fenomeni direzionali sino alla più alta frequenza, il rendimento e lo smorzamento a queste frequenze viene enormemente migliorato da un diffusore-lente acustica che aumenta fortemente il carico utile (resistenza di radiazione) mentre la lunghezza dei fori del diffusore acustico fa aumentare il rendimento e migliorare la diffusione spaziale fino alla frequenza limite superiore che si aggira sui 15.000 Hz.

E' stato così evitato l'uso della tromba multicellulare per la diffusione delle frequenze alte e con vantaggi non indifferenti. Un tale altoparlante si presta egregiamente in tutti i casi in cui venga richiesta un'alta qualità acustica, poichè la banda di frequenze riprodotta e molto vasta e con

(1) *Anlos dnodynmic.*

Fig. 2. — Variante di entrata della preamplificatrice BF.

Fig. 3. — La forte preamplificazione del doppio triodo permette l'applicazione di un forte tasso di reazione negativa.

Fig. 4. — Circuito impiegante il doppio triodo 6SL7. Per rendere stabile il preamplificatore bisogna introdurre reazione negativa anche ai triodi.

bassissima distorsione armonica. Può essere preferibile la sistemazione in bass-reflex; con ciò si ha un maggiore rendimento e una maggiore linearità sino alla più bassa frequenza. Nessun accorgimento è necessario alle alte frequenze che vengono riprodotte e diffuse perfettamente.

Abbiamo voluto soffermarci su questo importantissimo ultimo anello di tutta la catena delle trasformazioni che subisce il suono per riavere (magari!) un suono perfettamente uguale all'originale alla ricezione e non crediamo di avere divagato. Ma ritorniamo ai nostri amplificatori di BF e di potenza.

I normali apparecchi radio hanno di solito il preamplificatore costituito da un triodo ad alto μ con guadagno effettivo dell'ordine di $30 \div 50$ volte, e valvola finale a fascio o pentodo ad alta resistenza interna.

Non si può applicare un forte tasso di reazione negativa, perchè si diminuirebbe troppo la sensibilità.

Un miglioramento si può ottenere sostituendo la preamplificatrice B.F. con un pentodo ad alto μ quale il Philips EF40 e similari che offrono un guadagno effettivo di tensione di circa 200 volte.

E' evidente che la reazione negativa (di solito ricavata dal circuito anodico della valvola di potenza) può essere aumentata da 4 a 6 volte circa ottenendo la piena potenza di uscita con segnale tensione di entrata.

Se la preamplificatrice non contiene diodi di rivelazione e C.A.V. può essere sostituita anche la valvola a M.F. con i diodi entro-contenuti.

Un aumento di reazione negativa pari a $4 \div 6$ volte fanno certamente migliorare la qualità dell'amplificatore poichè la resistenza interna diminuisce in misura molto maggiore. Naturalmente il montaggio o la modifica dovrà essere un po' curato per evitare inneschi che possono essere causati da cattiva disposizione di collegamenti e dei componenti.

Il circuito da adottarsi può essere quello di fig. 1 ed è molto semplice e consigliabile data la facilità colla quale può essere modificata la parte B.F. dei normali apparecchi radio.

Il circuito di entrata e polarizzazione di griglia potrebbe essere anche quello rappresentato in fig. 2 e cioè abolizione del gruppo RC di polarizzazione catodica e alta resistenza di griglia per polarizzare quest'ultima.

Può essere, in questo caso, necessario uno schermaggio tanto del condensatore che della resistenza di griglia.

La messa a punto di questi circuiti per quanto riguarda la contro-reazione e il regolatore di tono è molto semplice e si può fare facilmente senza l'ausilio di apparecchi speciali di misura.

Inserito C_1 di circa 50.000 pF si collega fra questo e la resistenza da 200 Ω una resistenza da circa 0,2 MΩ e si diminuisce tale valore sino a che si può avere ancora la massima potenza di uscita per una entrata di 0,5 volt circa per una qualsiasi frequenza acustica. Se non si dispone di un oscillatore si può usare il proprio pick-up con un disco a microsolco (giri 33 1/3).

La resistenza così trovata per tentativi sarà divisa in due parti circa: una a monte e l'altra a valle del punto di giunzione al potenziometro regolatore di fedeltà. Avremo così R_1 ed R_2 circa uguali.

Circa la messa a punto del regolatore di tono rimandiamo il lettore al N. 11, anno 1951, de « l'antenna » a pag. 250: « Regolatori di fedeltà a ponte di Wheatstone » e ad altri articoli pubblicati dallo scrivente ove vengono specificate le funzioni di C_1 e di C_2 e le curve ottenibili nella risposta dell'amplificatore B.F.

Come vedesi il miglioramento è possibile qualora si aumenti il guadagno del preamplificatore e dell'amplificatore di potenza.

Può essere utile ad es. sostituire la 6V6, 6F6 ecc. con una EL3 o EL41.

Si può ancora migliorare il tutto quando come valvola preamplificatrice venga usato un doppio triodo.

Il collegamento in cascata di un doppio triodo quale la ECC40, 6SL7 può dare un guadagno enorme.

La ECC40 può fornire un guadagno in tensione di circa 750 volte mentre la 6SL7 di circa 2000 volte.

La disposizione delle valvole dei collegamenti e dei componenti dovrà essere studiata e la realizzazione eseguita con cura.

Il circuito utilizzante una ECC40 ed una EL41 è riportato in fig. 3.

Per non incorrere in difficoltà per quanto riguarda la stabilità del circuito, fortemente contro-reazionato, si è semplicemente applicata la reazione negativa fra valvole di potenza e secondo triodo (griglia).

Per i più *provati* si può consigliare anche di applicare la contro-reazione fra griglia del primo triodo e placca della valvola di potenza, ma si richiedono parecchi accorgimenti per rendere stabile l'amplificatore, per cui si consiglia di impiegare il circuito così come è riprodotto, che del resto ha dato, nella sua estrema semplicità, risultati veramente degni di nota. S è risultato di circa $6 \div 8$.

Va da sè che, a montaggio ultimato la rete di contro-reazione e il regolatore di fedeltà vanno messi a punto colle modalità specificate per il circuito precedente.

Non consigliamo di prelevare la contro-reazione dalla bobina mobile e con fase opportuna applicarla al catodo del primo triodo. La stabilità in questo caso è legata anche alle caratteristiche del trasformatore di uscita che presenta qualche difficoltà nella sua realizzazione.

La valvola 6SL7 coi triodi accoppiati in cascata non permette, dato l'enorme guadagno e la capacità fra il primo e il secondo triodo, un funzionamento stabile senza accorgimenti.

Per averlo esente da oscillazioni ed inneschi si è dovuto applicare una contro-reazione fra il 1° e il 2° triodo (R_r).

Anche nei catodi si ha una contro-reazione per ogni singolo triodo (fig. 4).

Comunque chi fosse in possesso o volesse impiegare detta valvola può realizzare il circuito di fig. 4 in cui vengono anche dati i valori dei singoli componenti.

Il coefficiente di smorzamento in un simile amplificatore è risultato uguale a 5 circa, valore che è sufficiente e potrà rendersene conto l'ascoltatore esigente alla prova pratica.

*

LA MUCCA RADIOATTIVA

Da un certo tempo una delle più grandi fabbriche di prodotti fotografici e di materiali sensibili, aveva notato che la produzione dei propri stabilimenti americani lasciava alquanto a desiderare. Le pellicole risultavano velate, sia pure leggermente, prima di essere esposte. Il fatto determinò un'inchiesta che si protrasse a lungo prima che gli incaricati venissero a capo dello strano fenomeno. I tecnici scoprirono alla fine che la gelatina utilizzata per la fabbricazione proveniva da ossa di animali che avevano pascolato in regioni contaminate da polveri radioattive trasportate dal vento e provenienti da una fabbrica di prodotti chimici. Le sventurate mucche avevano brucato un'erba contenente tracce di sali di sfosforo radioattivi che si erano fissati nel sistema osseo. Per tale motivo le fotografie ritratte con le pellicole della ditta in questione risultavano assai scadenti. (*Electronique*)

RETTIFICA

Con riferimento ad una notizia apparsa nel Supplemento al n. 9 della nostra Rivista comunichiamo che, a rettifica di quanto pubblicato, l'impianto centralizzato di televisione per la ricezione dei programmi TV al secondo Salone Internazionale della Tecnica di Torino, fu eseguito dalla ditta torinese **Elettradio-Radio Televisione di G. Fino.**

L'impianto era composto da una antenna AJK, tipo DX6TO a quattro elementi montati su palo di 53 metri, da una discesa a cavo coassiale bifilare, con impedenza caratteristica di 2x75 ohm. Il segnale amplificato, in un amplificatore a quattro stadi con banda passante di 8 MHz, era distribuito su 50 attacchi muniti di disaccoppiatori TV e con segnale di uscita non inferiore a 2,5 mV.

CUSTODIA IN MIAXENE CUSTODIA IN MIAXENE CUSTODIA IN MIAXENE CUSTODIA IN MIAXENE CUSTODIA IN

472

473

480

3 NUOVI CONDENSATORI A MICA PER IMPIEGHI PROFESSIONALI

MIAL s.p.a.
Via Rovetta, 18 - Tel. 28.69.68 - 24.05.34
MILANO

TELEVISIONE

COSTRUTTORI
AMATORI

Per tutti i vostri circuiti
adottate i nuovi condensatori
a dielettrico ceramico
della serie **TV**
costruiti su Brevetti esclusivi
e con impianti originali
della **L. C. C.**

Informazioni:

Fabbrica Italiana Condensatori
Via Derganino 18-20 - MILANO
Telefono 97.00.77 - 97.01.14

SUPPLEMENTO MENSILE DE L'ANTENNA

a cura dell'ing. Alessandro Banfi

"Entente Cordiale" fra Cinema e Televisione

al Congresso di Torino

Il Congresso di Tecnica Cinematografica e Televisiva svoltosi a Torino dal 6 al 9 ottobre, con la partecipazione di ben 29 delegati italiani e stranieri rappresentanti le massime organizzazioni della cinematografia e della televisione ha avuto il grande merito di precisare esattamente le reciproche relazioni tecniche e commerciali di queste due potenti industrie e stabilire le basi fondamentali per un proficuo accordo di collaborazione fra di esse.

Dalle ampie ed esaurienti discussioni intercorse fra i più alti dirigenti responsabili delle Federazioni Internazionali dei produttori di film e degli esercenti di locali da proiezione cinematografica, è apparso in modo evidente che un vero e proprio disaccordo o controversia non esiste in atto fra cinema e televisione, anzi vi è la volontà e la possibilità di una efficace collaborazione con grandi reciproci vantaggi.

Questa importante e felice constatazione, dopo le continue e talvolta tendenziose notizie di guerra aperta fra le industrie cinematografiche e televisive, porta ad una notevole schiarita all'orizzonte dell'industria dello spettacolo, e fa presagire cospicui sviluppi di tecnica e finanza nell'ambito del cinema e della televisione.

La televisione ultima arrivata nel campo dello spettacolo ritrarrà indubbiamente notevoli vantaggi da una cordiale collaborazione col cinema, mentre l'industria cinematografica potrà continuare ed estendere grandemente la sua attività senza la preoccupazione di una possibile concorrenza mortale da parte della televisione.

A questa felice e forse anche inattesa conclusione si è giunti considerando ed analizzando pacatamente due fondamentali premesse tecniche:

a) *la forma ed il genere dello spettacolo televisivo;*
b) *la necessità di film per i programmi televisivi.*

Considerando infatti che vi sono due distinte possibilità di ricezioni televisive, quella sui piccoli schermi domestici e quella sui grandi schermi delle sale di proiezione, si è riconosciuta la necessità di produrre due distinti tipi di programmi televisivi. Il programma destinato alle proiezioni televisive su grande schermo deve essere artisticamente e spettacolarmente diverso da quello destinato ai ricevitori domestici. Al Congresso di Torino si sono trovati, su quest'argomento, pienamente d'accordo, sia i rappresentanti dell'industria cinematografica internazionale, che il Dott. Sergio Pugliese, Direttore dei programmi televisivi della RAI. Inoltre nell'ordine del giorno votato al termine del Congresso stesso si invitano i Governi interessati ad elaborare un tipo di standard televisivo per grande schermo ed a prevedere uno speciale contributo da caricare sul biglietto d'ingresso alla sala destinato all'Ente che effettua il programma ricevibile da una determinata catena di cinematografi associati.

Tale programma televisivo speciale verrebbe a costituire per le sale da proiezione una sorta di avanspettacolo ad orario fisso ripartito lungo tutto il periodo di apertura quotidiana della sala stessa. Tale spettacolo televisivo comprenderebbe inoltre un « telegiornale » illustrato, filmato in precedenza, su avvenimenti della giornata o comunque recentissimi.

L'altro argomento fondamentale, che in origine sembrava portare al deciso disaccordo fra cinema e televisione, ma che a Torino ha trovato una base di piena comprensione, è quello dei film impiegati nelle trasmissioni televisive.

La televisione ha un enorme bisogno di film per le sue trasmissioni. E questo bisogno si manifesta sotto la forma di speciali film della durata ormai standard di 40 minuti, prodotti secondo particolari norme tecniche e spettacolari. La produzione di tali film per TV costituisce già sin d'ora e costituirà sempre di più in futuro, un importante settore commerciale nell'industria cinematografica. Già si delinea la prospettiva di un formidabile lavoro in questo campo per i produttori cinematografici.

Un secondo profilo di interesse della TV nel campo cinematografico è quello della trasmissione televisiva dei film spettacolari già esistenti in programmazione nelle sale cinematografiche. Allo scopo di proteggere gli interessi degli esercenti di tali sale, l'AGIS (associazione di categoria italiana) ha recentemente stipulato un accordo con la RAI, secondo il quale la RAI non può trasmettere in linea di principio, film aventi meno di cinque anni di vita. Una intelligente clausola di tale accordo, permette però che una speciale Commissione mista, possa concedere di volta in volta a suo giudizio, la trasmissione televisiva di film anche di data recente a seconda delle circostanze commerciali o di programmazione di detto film.

E' bene comunque che si sappia, che la trasmissione televisiva di un film del commercio, non è realizzabile oggi indiscriminatamente per tutti i films. Per ottenere un buon risultato sugli schermi riceventi occorre che il film possegga certi determinati requisiti fotografici di tra-

sparenza e contrasto non sempre esistenti nei film di produzione corrente. In altre parole un film ottimo per proiezione diretta non lo è più per la trasmissione TV. Questa esigenza limita già automaticamente l'impiego integrale dei films già esistenti, nelle trasmissioni TV. Una via però si presenta a questo proposito: fare dal film che si vuole trasmettere una selezione della durata di 40 minuti od un'ora, realizzando tale selezione con degli speciali criteri tecnici di stampa compensata, al fine di soddisfare alle esigenze della trasmissione TV.

La trasmissione di film sotto quest'ultimo profilo pur soddisfacendo ad un certo numero di telespettatori, farà certamente sorgere in altri il desiderio di vedersi al cinematografo l'edizione integrale del film stesso: ciò costituirà quindi una sorta di pubblicità per le sale cinematografiche.

La via della collaborazione fra cinema e televisione è comunque già sin d'ora aperta e gli anni a venire ci diranno quanto proficua essa potrà essere.

A. BANFI

GENERATORI DI OSCILLAZIONI RILASSATE

CIRCUITI DI RILASSAMENTO FORTEMENTE POLARIZZATI

(PARTE TERZA)

di ANTONIO NICOLICH

CIRCUITO INTEGRATORE DI MILLER - IL SANATRON IL PHANTASTRON

Il circuito integratore di Miller fu sviluppato per le applicazioni del radar durante la seconda guerra mondiale. Il suo schema fondamentale è rappresentato in fig. 21 ed è basato sul principio che la tensione anodica v_a diminuisce linearmente in funzione del tempo, quando scorre corrente di placca in seguito all'applicazione di un impulso rettangolare positivo alla griglia suppressore. Il condensatore C_1 provvede un accoppiamento fra placca e griglia, che è polarizzata positivamente con la tensione $+V_{g1}$.

La corrente i_{g1} ha l'espressione:

$$i_{g1} = (V_{g1} - v_{g1}) / R_{g1} \qquad [26]$$

in cui R_{g1} è la resistenza del circuito della prima griglia.

La tensione di placca v_a è uguale alla somma algebrica della tensione v_{g1} e della tensione ai capi della capacità C_1, ossia:

$$v_a = v_{g1} - \frac{1}{C_1}\int i_{g1}\,dt$$

Adottando il simbolo $D = \int^{-1} dt$, la precedente diventa:

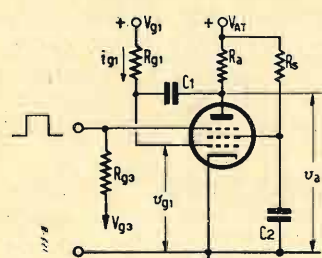
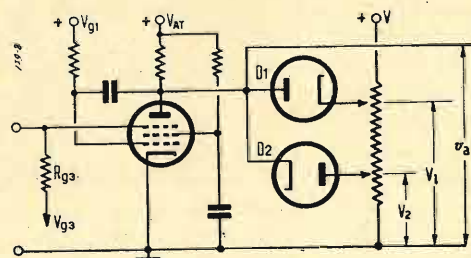
$$v_a = v_{g1} - \frac{1}{C_1 D} i_{g1} \qquad [27]$$

D'altro canto detto μ il coefficiente di amplificazione del tubo, è ben noto che:

$$v_{g1} = \frac{v_a}{\mu} \qquad [28]$$

La [26] e la [28] sostituite nella [27] forniscono:

$$v_a = \frac{v_a}{\mu} - \frac{1}{C_1 D\, R_{g1}}\left(V_{g1} - \frac{v_a}{\mu}\right)$$

e successivamente:

$$\mu\, v_a = v_a - \mu \frac{V_{g1}}{C_1 D\, R_{g1}} + \frac{v_a}{C_1 D\, R_{g1}}$$

$$v_a\, R_{g1}\, C_1 D\, (\mu - 1) - v_a = -\mu\, V_{g1}$$

ponendo $R_{g1}C_1\,(\mu - 1) = -\frac{1}{a}$ [28], la precedente fornisce:

$$v_a\left(\frac{D}{a} + 1\right) = -\mu\, V_{g1}, \text{ da cui:}$$

$$v_a = -\frac{\mu\, a}{D + a}\, V_{g1} \qquad [29]$$

La [29] è l'equazione differenziale esprimente la relazione che intercede fra il potenziale di placca e la tensione di griglia. Ricordando che all'inizio del ciclo cioè per $t = 0$ la corrente anodica è interdetta, si ottiene subito la condizione al limite: $v_a = V_{AT}$; la soluzione della [28], che per brevità omettiamo di dimostrare, è la seguente:

$$v_a = V_{AT} + \mu\, V_{g1}\,(1 - e^{-at}) \qquad [29\ bis]$$

Normalmente la polarizzazione positiva V_{g1} è la stessa V_{AT}, allora la [29] diventa:

$$v_a = V_{AT}\,[1 + \mu\,(1 - e^{-at})] \qquad [30]$$

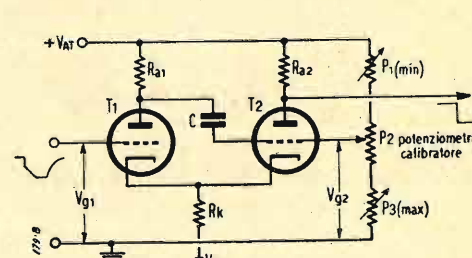
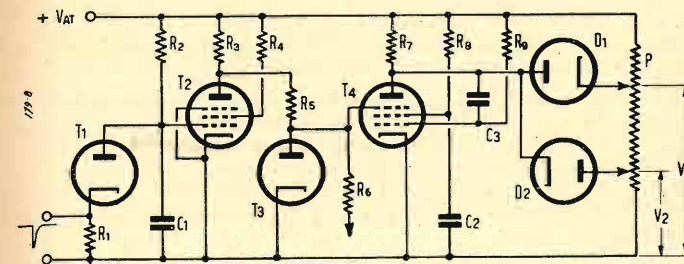
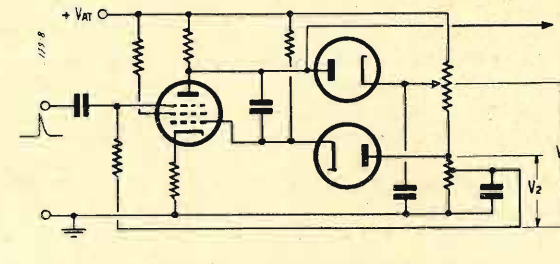
la quale sviluppata in serie fornisce:

$$v_a = V_{AT}\left\{1 + \mu\left[at - \frac{(at)^2}{2} + \frac{(at)^3}{3} - \ldots\ldots\right]\right\}$$

Trascurando in quest'ultima i termini di grado superiore al primo, si ottiene:

$$v_a \simeq V_{AT}\,(1 + \mu\, at) \qquad [31]$$

e si commette l'errore percentuale:

$$\epsilon\,\% = \frac{(at)^2}{2\,at} \times 100 = 50\,at \qquad [32]$$

Per la [28]:

$$\mu a = \frac{-\mu}{R_{g1}C_1\,(\mu - 1)}$$

essendo per i pentodi $\mu >> 1$ si perviene alla relazione approssimata:

$$\mu a \cong \frac{1}{R_{g1}C_1} \qquad [33]$$

Quest'ultima sostituita nella [31], fornisce:

$$v_a = V_{AT}\left(1 + \frac{t}{R_{g1}C_1}\right) \qquad [34]$$

Dalla [33] si deduce immediatamente:

$$a = -\frac{1}{\mu R_{g1} C_1}$$

Assumendo in un caso pratico:

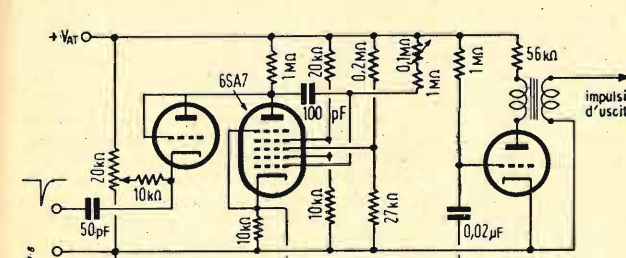
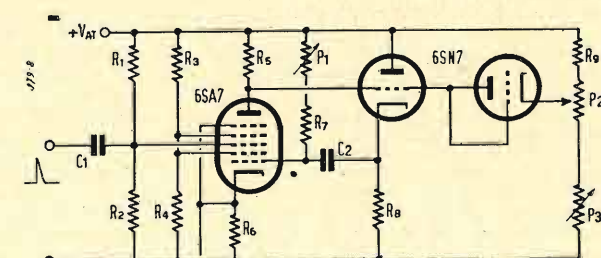
$C_1 = 150$ pF; $\mu = 200$; $R_{g1} = 2$ MΩ; $t = 50$ μsec = tempo di andata della funzione lineare

secondo la [32]:

$$\epsilon\,\% = 50\,at = \frac{50 \times 50 \times 10^{-6}}{200 \times 2 \times 10^{6} \times 150 \times 10^{-12}} = 0{,}04\ \%$$

Queste relazioni non rendono conto della caduta di potenziale anodico, che si verifica all'istante dell'applicazione dell'impulso al suppressore; tale caduta è dovuta alla corrente di carica del tubo e delle capacità parassite, costituente la corrente iniziale di placca. Il circuito integratore di Miller è suscettibile di opportune modifiche.

Così connettendo, come in fig. 22, la placca del pentodo ai due diodi D_1 e D_2 si ottiene di controllare i limiti minimo e massimo dell'ampiezza del dente di sega lineare generato; se la tensione anodica del pentodo supera la tensione V_1 di catodo del diodo D_1, questo diventa conduttivo ed abbassa v_a al valore V_1 ponendo un limite all'ampiezza massima dell'oscillazione (limite superiore); se la tensione anodica del pentodo si abbassa sotto il valore di V_2 dell'anodo del diodo D_2, questo diventa conduttivo e riporta la v_a al valore V_1 ponendo un secondo limite all'ampiezza dell'oscillazione (limite inferiore).

Un'applicazione dell'integratore di Miller è mostrata nel circuito comparatore di fig. 23 in cui si effettua un confronto fra una tensione continua e quella corrispondente all'ampiezza istantanea, in un punto qualsivoglia, del dente di sega lineare, che può perciò essere calibrata.

La tensione di uscita del complesso è direttamente proporzionale alla tensione, nel punto considerato attualmente, del potenziometro lineare calibratore.

Il dente di sega generato dall'integratore di Miller è addotto alla griglia del triodo T_1 in fig. 23, mentre la griglia del triodo T_2 è connessa al cursore del potenziometro lineare. Come per un univibratore ad accoppiamento catodico, il funzionamento di questo circuito dipende da due stati cumulativi che si verificano quando sono pure verificate certe condizioni. Sia la tensione al cursore di P_2: $V_{g2} = ½\ V_{AT}$. All'istante dell'applicazione al suppressore del pentodo, costituente l'integratore di Miller, dell'impulso rettangolare sganciatore, la tensione alla griglia di T_1 è $v_{g1} = +V_{AT}$ e questo tubo è conduttivo, la tensione di griglia di T_2 è $v_{g2} = ½\ V_{AT}$. Questa situazione si mantiene finchè la tensione v_{g1} cade col dente di sega e si avvicina al valore di v_{g2}; lo stato del circuito diviene allora instabile, ha luogo una commutazione per cui T_2 comincia a condurre e T_1 raggiunge l'interdizione. E' evidente che l'istante in cui si manifesta la commutazione è tanto più ritardato rispetto allo stato iniziale, quanto più bassa è la polarizzazione V_{g2} di T_2 ricavata sul potenziometro P_2; il ritardo di tempo fra i due stati è dunque in relazione di proporzionalità colla posizione del cursore di P_2. Quando il condensatore del circuito di Miller riprende a caricarsi con legge esponenziale crescente ha luogo una seconda commutazione, che

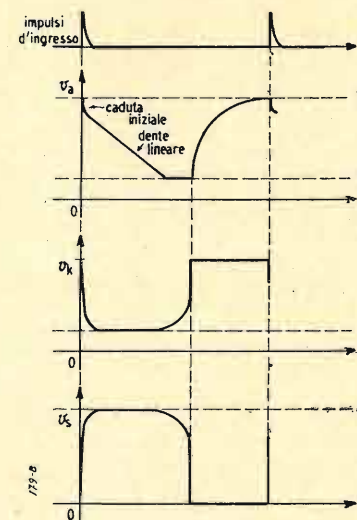



Fig. 24. - Circuito Sanatron.

Fig. 25. - Circuito Phantastron.

Fig. 26. - Tensioni di placca (v_a), di catodo (v_k) e di schermo (v_s) nel Phantastron di fig. 25

Fig. 21 - Circuito integratore di Miller

Fig. 22 - Integratore di Miller con circuito di controllo dei limiti di ampiezza

Fig. 23. - Circuito comparatore di tensione.

Fig. 27. - Phantastron impiegante un tubo americano 6SA7.

Fig. 28. - Phantastron a trasferimento catodico con tubo 6SA7.

riporta il circuito alla primitiva condizione di stabilità. Le ampiezze delle tensioni a gradini anodiche di T_1 e di T_2 sono funzione dell'intensità della corrente trasferita da T_1 a T_2 nell'istante della prima commutazione. Tale corrente dipende dalla V_{g2} prelevata su P_2 ma anche dalla polarizzazione catodica, che conviene sia negativa per contenere le variazioni della corrente stessa con V_{g2}. I potenziometri P_1 e P_3 servono a regolare la tensione al potenziometro calibratore P_2, mentre si esegue la taratura della tensione in esame.

IL SANATRON

Se si riuniscono in un unico schema un rilassatore a pentodo dell'impulso positivo per comandare l'integratore, l'integratore di Miller stesso, la cui uscita serve per alimentare un comparatore di tensione, si ottiene il circuito di fig. 24 noto col nome di « Sanatron ».

IL PHANTASTRON

La fig. 25 rappresenta il circuito base del Phantastron. E' questo un circuito ritardatore che riassume le caratteristiche dell'integratore di Miller e del Sanatron in un solo tubo.

In fig. 26 sono rappresentati i grafici rispettivamente delle tensioni di placca v_a, di catodo v_k e di schermo v_s.

Il circuito di fig. 25 per la sua estrema concisione presenta inconvenienti di azioni mutue nello svolgimento delle sue diverse funzioni. Tali inconvenienti sono stati eliminati usando il pentodo 6SA7, che presenta schermature interelettrodiche sufficienti a garantire un funzionamento del tutto soddisfacente. In fig. 27 è indicato un phantastron basato sull'uso del pentodo americano suddetto.

Una seconda modifica del circuito phantastron è rappresentata in fig. 28, in cui si fa uso di un trasferitore catodico per riportare rapidamente la 6SA7 allo stato di riposo, concorrendo a ristabilire la tensione anodica alla condizione iniziale alla fine del periodo attivo. L'impulso di uscita dal circuito di fig. 28 presenta un ritardo che è direttamente proporzionale (con la tolleranza di $\pm 1\ ^0/_{00}$) alla tensione continua applicata al diodo di controllo, in un campo che si estende da 10 a 15 μsec.

(continua)

Il Ricevitore di Televisione

di Alessandro Banfi

Iniziamo da questo numero una serie di articoli particolarmente dedicati alla costruzione di ricevitori televisivi. In questa prima trattazione viene illustrato il funzionamento generale del ricevitore TV. Nelle successive verrà illustrato la realizzazione di determinate sezioni del ricevitore: sezione alta frequenza; sezione media frequenza; sezione video frequenza; sezione sincro e deflessioni; sezione alimentazione, sezione audio.

Praticamente tutti i ricevitori televisivi moderni sono del tipo così detto cambiamento di frequenza (supereterodina). Fanno eccezione a questa regola alcuni tipi di ricevitori (particolarmente di costruzione inglese) che adottano l'amplificazione diretta della radio frequenza modulata in arrivo; ciò per le frequenze di emissione inferiori ai 60 MHz e quindi fuori discussione per il caso della televisione italiana.

Si è visto che un'emissione televisiva completa comprende due onde portanti accostate ma pur ben distinte: una per la modulazione video, l'altra per la modulazione audio.

La modulazione video è generalmente d'ampiezza, mentre la modulazione audio può essere d'ampiezza nel caso della televisione inglese e francese, ovvero di frequenza (caso della televisione americana ed europea-italiana).

E' noto altresì che allo scopo di ridurre l'ampiezza della banda modulante video si è ricorso all'accorgimento di sopprimere parzialmente una delle due bande laterali irradiate da un trasmettitore video, adottando il così detto sistema ad una banda laterale parzialmente soppressa. Si è visto infatti che adottando tale sistema è possibile collocare entro un canale di 7 MHz d'ampiezza le due portanti video ed audio di un'emissione televisiva per la quale occorrerebbe, lasciando inalterate entrambe le bande laterali, un canale di dieci MHz per la sola portante video.

Vediamo ora come è costituito in generale un ricevitore televisivo del tipo supereterodina.

Come nei ricevitori radiofonici, possono esistere o meno degli stadi amplificatori a radiofrequenza che amplificano i segnali captati dell'antenna. Poi lo stadio così detto primo rivelatore o mescolatore che ha la funzione di convertire la frequenza in arrivo in un'altra frequenza (intermedia) più bassa. Ciò avviene pel tramite di un oscillatore locale che fornisce un segnale il quale, mescolato col segnale di arrivo, fa battimento con esso originando la frequenza intermedia.

Nel caso di un normale ricevitore radiofonico, una sola frequenza intermedia viene generata; nel ricevitore televisivo l'oscillatore locale fa battimento colle due portanti in arrivo, video ed audio, generando così due frequenze intermedie.

A causa delle onde molto corte (onde metriche o decimetriche) usate per le emissioni televisive, anche il valore adottato per le frequenze intermedie è molto alto (generalmente dai 20 ai 50 MHz).

A questo punto si presentano due tipi di ricevitori televisivi che corrispondono a due diversi principi nel trattare le due medie frequenze in uscita dallo stadio mescolatore-convertitore.

In un tipo, che chiameremo classico, le due medie frequenze vengono separate, amplificate e trattate indipendentemente attraverso due distinti canali: il canale video ed il canale audio (Fig. 2).

In un altro tipo di ricevitore televisivo, che ha preso il nome di « intercarrier », le due medie frequenze anzichè venir separate, sono inviate in un unico amplificatore a banda un pò più larga. Così mescolate le due medie frequenze battono fra di loro, generando una terza frequenza di 5,5 MHz (che è la differenza fra le due portanti video ed audio) che contiene la modulazione audio, la quale frequenza (5,5 MHz) viene estratta dopo la rivelazione della media frequenza (seconda rivelazione) ed inviata agli organi amplificatori discriminatori della emissione audio modulata di frequenza (Fig. 3).

Infatti tale sistema « intercarrier » dà buoni risultati solo nel caso in cui la portante audio è modulata di frequenza.

Poichè l'oscillatore locale lavora abitualmente sulle bande laterali superiori delle due portanti in arrivo, e dato che la portante audio è di frequenza più alta della portante video, la frequenza dello oscillatore locale sarà più alta di quella della portante audio di un certo valore corrispondente alla media frequenza audio.

Tale circostanza è posta in evidenza nei vari diagrammini di responso di banda segnati nello schema generale di principio di figura 1 (ricevitore tipo « classico ») accanto ai vari punti salienti del circuito. Da tali diagrammini di ampiezza di banda, appare anche che il canale a frequenza intermedia video possiede un'ampia caratteristica di responso appiattita, che in corrispondenza della portante video scende al 50 % di guadagno, per ragioni che verranno illustrate trattando degli amplificatori a frequenza intermedia.

L'ampiezza della banda amplificata in un amplificatore a frequenza intermedia, varia da 2,5 a 5 MHz in relazione alla qualità del ricevitore e quindi della sua accuratezza costruttiva. Tale ampiezza di banda è generalmente ottenuta mediante l'impiego di trasformatori a media frequenza a duplice sintonia ed accoppiamenti strettissimi provvisti di smorzamento resistivo.

I tubi elettronici usati nei circuiti amplificatori a frequenza intermedia, saranno generalmente del tipo pentodo, dotati di un'alta conduttanza mutua e con la minima capacità interelettrodica possibile: ciò allo scopo di ottenere il massimo guadagno possibile compatibilmente con una buona ampiezza della banda video passante.

Proseguendo ora questa rapida rassegna nella costituzione generale di un ricevitore televisivo vediamo che i tipi di trasformatori a media frequenza usati sono di svariati tipi. Talvolta essi sono accordati capacitivamente con un piccolo condensatore variabile (trimmer); tal'altra vengono accordati induttivamente con un nucleo mobile in « ferrite » (quest'ultimo è il sistema più diffuso).

Ciascuno dei due modi offre i propri particolari vantaggi.

L'accordo induttivo a causa della bassissima capacità del circuito accordato permette di ottenere un maggiore guadagno per stadio in paragone al sistema di accordo capacitivo. D'altra parte questo ultimo metodo assicura una migliore stabilità del circuito nei rispetti della sostituzione dei tubi elettronici, poichè la capacità del tubo amplificatore rappresenta solo una piccola frazione della capacità totale in parallelo al circuito accordato. In un circuito accordato induttivamente infatti, la capacità del tubo costituisce una gran parte della capacità totale ed una variazione di essa dovuta alla sostituzione di un tubo avariato può influire sensibilmente sulla sintonia del circuito stesso. Allo scopo di ottenere il massimo guadagno per stadio (specialmente in amplificatori a media frequenza a banda passante molto larga) si usano talvolta accoppiamenti interstadio ad impedenza capacità con impedenze accordate induttivamente (nucleo mobile in « ferrite »).

Nei circuiti a media frequenza sono generalmente inseriti dei circuiti trappola allo scopo di attenuare i segnali a

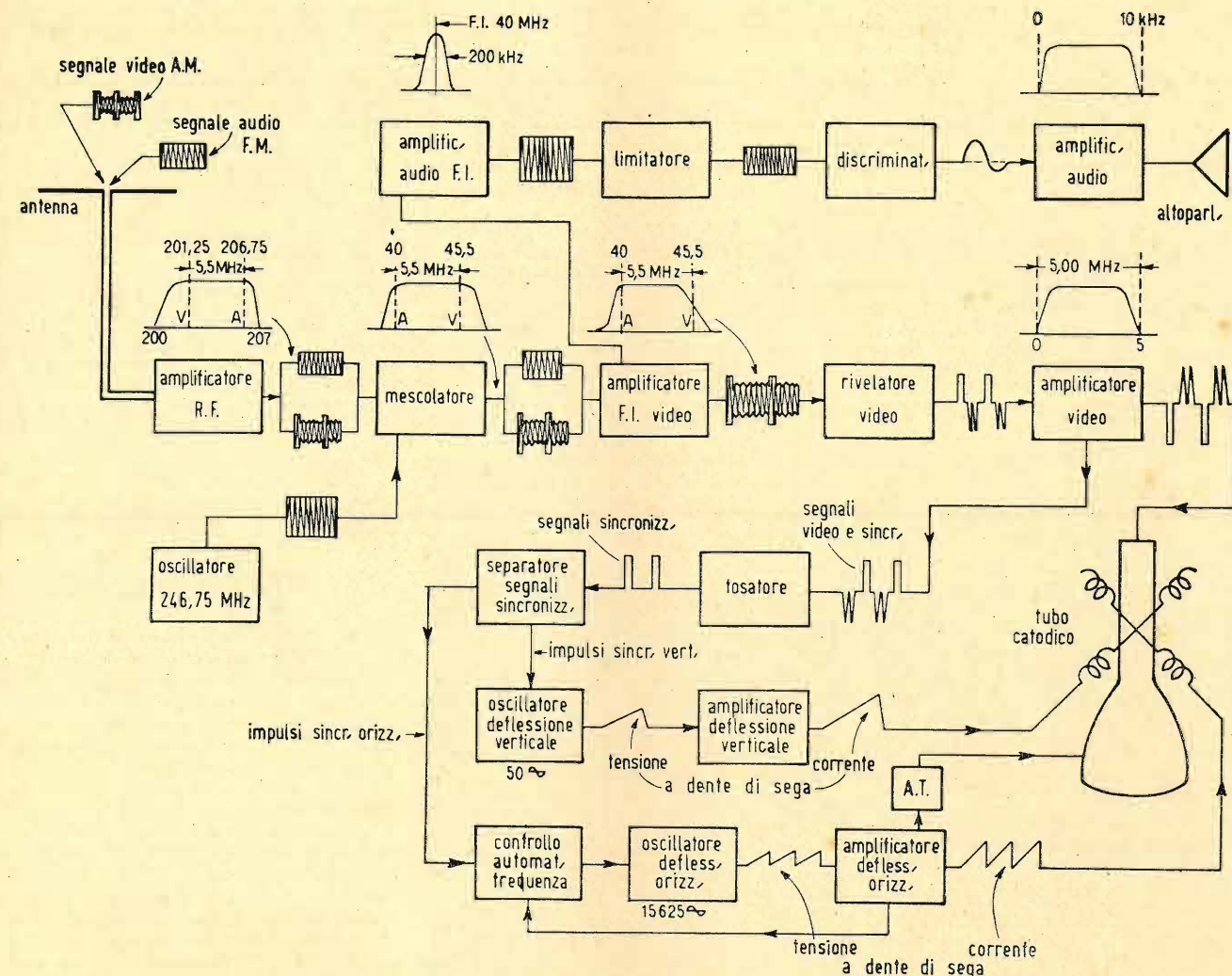



Fig. 1. — Stenogramma di un ricevitore televisivo con canali audio video separati con diagrammi di responso di banda e forme d'onda.

frequenza intermedia del canale audio sino ad un livello tale da non apparire come una interferenza disturbante sullo schermo del tubo catodico ricevente.

Altri circuiti trappola sono talvolta impiegati per attenuare le varie frequenze audio dei canali televisivi adiacenti che potrebbero anche esse causare interferenze sul quadro immagine.

I ricevitori televisivi di costruzione corrente hanno generalmente 3 o 4 stadi di amplificazione a media frequenza video con guadagno per stadio di circa 10 a 12.

Dopo l'amplificazione a media frequenza il segnale video è applicato ad un diodo rivelatore che può essere del tipo usuale a catodo termoionico ovvero del tipo a cristallo di germanio.

L'inserzione teorica di tale diodo rivelatore è del tipo convenzionale: speciali precauzioni vengono però adottate allo scopo di conservare tutta l'estensione delle video frequenze presenti all'uscita dell'amplificatore a media frequenza.

Il rivelatore video sopprime la portante a media frequenza lasciando solo la combinazione dei segnali video e sincronizzanti.

Segue poi l'amplificatore video che corrisponde all'amplificatore a bassa frequenza dei comuni radio-ricevitori.

La sua funzione è di amplificare convenientemente il segnale video, portandolo ad una ampiezza tale da modulare completamente il pennello elettronico del tubo catodico estinguendolo nei neri dell'immagine ed intensificandolo nei bianchi, nei limiti della sua caratteristica di lavoro. In un tubo catodico telévisivo con schermo da 14 a 17 pollici l'escursione totale della tensione video alla griglia modulatrice è dell'ordine di 20 ÷ 30 volt.

I principali requisiti di un buon amplificatore video in un radioricevitore televisivo sono:

a) caratteristica di guadagno praticamente uniforme da 20 Hz e 5 MHz;

b) guadagno complessivo sufficiente per modulare completamente il tubo catodico onde ottenere il massimo contrasto nelle immagini ricevute; uno o due stadi amplificatori sono generalmente sufficienti;

c) polarità opportuna dei segnali video da applicarsi alla griglia od al catodo del tubo catodico d'immagine in accordo alle caratteristiche del rivelatore ed al tipo di standard televisivo ricevuto: trascurando questa norma si possono avere immagini negative;

d) presenza della componente continua sulla griglia o sul catodo del tubo catodico d'immagine: ciò può essere ottenuto sia coll'accoppiamento diretto fra gli stadi video, che con l'adozione di un organo ricostitutore della componente continua all'uscita dell'amplificatore video.

Il segnale video composto, all'uscita dell'amplificatore video contiene anche i segnali sincronizzanti aventi polarità opposta a quelli video.

Tali segnali sincronizzanti benchè applicati anch'essi alla griglia del tubo catodico non hanno alcun effetto disturbante sull'immagine perchè hanno direzione più nera del nero cioè « infrara » e sono quindi invisibili; inoltre come già si è esaminato appositi segnali di estinzione (blanking) al livello nero, opportunamente trasmessi, assicurano l'invisibilità sui ritorni dello spot analizzatore.

In virtù di tale polarità opposta ai segnali video, i segnali sincronizzanti possono essere separati dai primi pel tramite di un primo stadio separatore, al quale segue subito un secondo stadio separatore degli impulsi sincronizzanti verticali da quelli orizzontali.

Dopo essere stati fra loro separati, gli impulsi sincronizzanti verticali e orizzontali vengono amplificati in due distinti canali. Gl'impulsi orizzontali vengono applicati all'oscillatore di deflessione orizzontale onde controllarne la frequenza agganciandolo alla frequenza di riga emessa col segnale video composto (15.625 Hz per lo standard europeo 625 righe), mentre gli impulsi verticali vengono applicati all'oscillatore di deflessione verticale onde agganciarlo alla frequenza di quadro di 50 Hz.

Così facendo, le deflessioni orizzontali e verticali del ricevitore vengono sincronizzate con quelle del tubo analizzatore trasmettente, fissando stabilmente il quadro d'immagine sullo schermo ricevente.

Due oscillatori di deflessione sono necessari: uno per le deflessioni orizzontali di riga del pennello catodico, l'altro per le deflessioni verticali d'immagine dello stesso pennello catodico.

Entrambi tali oscillatori sono autooscillanti e provocano automaticamente le necessarie deflessioni orizzontali e ver-

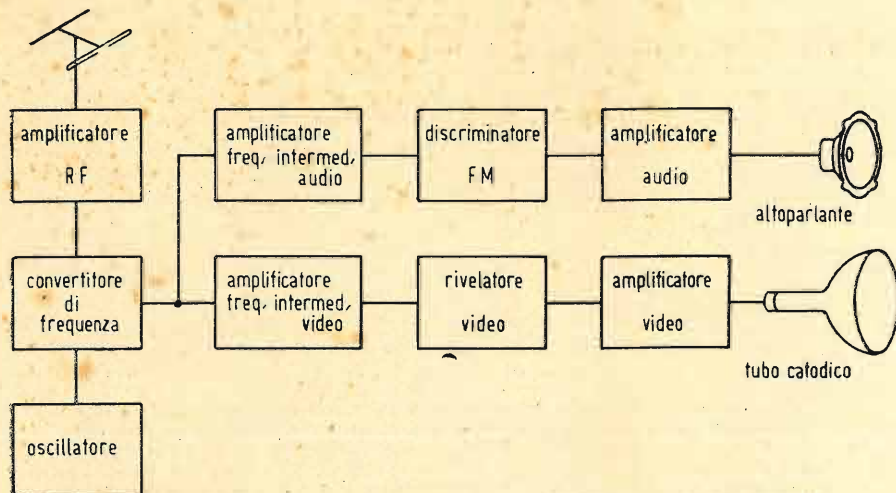



Fig. 2. — Stenogramma di un ricevitore televisivo a canali separati.

ticali per la produzione del quadro d'immagine (« raster »).

I segnali sincronizzanti ricevuti col segnale video composto, servono solo a farli funzionare alla frequenza esatta necessaria pel sincronismo con la trasmissione. Il valore della frequenza di auto-oscillazione è regolato in modo che esso risulti molto prossimo a quello corretto, di guisa che gli impulsi sincronizzanti ricevuti possano facilmente asservire i due oscillatori di deflessione alla frequenza voluta.

L'uscita dei due oscillatori di deflessione è generalmente amplificata prima di applicare le correnti a denti di sega alle bobine deflettenti (nel caso dei tubi catodici a deflessione magnetica) o le tensioni a denti di sega alle placchette deflettenti (nel caso dei tubi a deflessione elettrostatica).

Si noterà che nel diagramma generale di un ricevitore televisivo della figura 1, è indicato prima dell'oscillatore di deflessione orizzontale, un organo denominato controllo automatico di frequenza. Tale organo di controllo indiretto della frequenza dello oscillatore orizzontale, assicura la sua perfetta sincronizzazione anche in presenza di forti disturbi parassitari.

Il funzionamento di un ricevitore televisivo richiede inoltre la presenza di organi alimentatori che assicurino le varie tensioni anodiche necessarie.

Generalmente l'alimentazione anodica è suddivisa in due sezioni: una sezione fornisce la tensione anodica al valore normale intorno ai trecento volt, mentre l'altra sezione fornisce l'alta tensione anodica da 8 a 14 chilovolt) per il tubo catodico d'immagine.

L'alta tensione anodica necessaria per il tubo catodico può essere ottenuta in tre modi:

a) un primo sistema è quello di elevare la tensione di rete a frequenza industriale (50 periodi ad esempio) mediante un adatto trasformatore e raddrizzarla e filtrarla poi come viene solitamente praticato negli alimentatori anodici a tensioni più basse.

Questo sistema è stato abbandonato sia per l'elevato costo dei componenti (trasformatore e condensatore di filtro), sia per il pericolo di fulminazioni mortali dovuto principalmente all'elevato valore dei condensatori di filtro richiesto dalla bassa pulsazione da livellare. E' però il solo metodo pratico quando occorressero correnti ad alta tensione dell'ordine di qualche milliamper, come si verifica nei televisori speciali per proiezioni su grandi schermi di locali cinematografici, nei quali vengono impiegati tubi catodici intensivi funzionanti con tensioni anodiche molto elevate (da 50 o 80 chilovolt).

b) Un secondo sistema consiste nel raddrizzate tensioni ad alta frequenza generata da un oscillatore a tubo elettronico. In questo caso data l'altissima frequenza della pulsazione da livellare, sono sufficienti delle capacità di filtro molto basse e data inoltre la forte caduta di tensione induttiva propria del sistema, cessa praticamente ogni pericolo di fulminazione cadendo istantaneamente la tensione al primo contatto accidentale.

c) Il terzo sistema che è altresì il più usato oggidì, utilizza i rapidi guizzi di tensione generati come sovratensione induttiva dalle correnti di ritorno nelle bobine di deflessione orizzontale del pennello catodico.

Terminiamo questa rapida rassegna della costituzione di un ricevitore televisivo per accennare anche all'accensione dei filamenti dei tubi elettronici impiegati, la quale può essere come si verifica nei normali ricevitori radiofonici o in parallelo a bassa tensione 6 volt o in serie utilizzando la piena tensione d'alimentazione del ricevitore da 100 a 200 volt circa. *

Fig. 3. — Stenogramma di un ricevitore televisivo « intercarrier ».

IN BREVE

Una delle due installazioni televisive di media potenza ordinate dalla BBC alla « Marconi's Wireless Telegraphic Company », sarà collocata nel maggio prossimo all'Alexandra Palace come riserva in occasione dell'incoronazione di Elisabetta II. L'attrezzatura trasmittente consiste di un trasmettitore di immagini da 5 kW, di un trasmettitore del suono da 2 kW e dell'attrezzatura ausiliaria. Un'altra istallazione di riserva verrà invece collocata nella stazione televisiva di Sutton Coldfield, presso Birmingham. L'attuale trasmettitore di Alexandra Palace — che fu istallato nel 1936 e cominciò le sue regolari trasmissioni giornaliere nel novembre di quell'anno — ha svolto il primo servizio pubblico di televisione del mondo.

* * *

Un nuovo strumento per l'individuazione delle radiazioni atomiche, che sarà prodotto in serie per la difesa civile in Gran Bretagna e in altri Paesi europei, è stato per la prima volta presentato dal Ministero dei Rifornimenti britannico alla Conferenza Internazionale sugli Strumenti e Misure, inauguratasi a Stoccolma il 23 settembre. Il Detector, che funziona in base a principi completamente nuovi, farà parte dell'equipaggiamento standard della organizzazione britannica di difesa civile. Ordinazioni sono già pervenute dall'estero e molte altre ancora sono previste.

Il Detector è talmente sensibile da registrare la radiazione emanata da un comune orologio da polso fosforescente. Esso viene usato insieme all'apparecchio Geiger al quale è unito con un cavo flessibile. L'intensità della radiazione appare su un quadrante segnato in verde, giallo e rosso per indicare il grado di pericolo. Lo strumento è normalmente azionato da batterie che hanno una durata di circa 700 ore.

* * *

S.I.R.A. dal 30 settembre ha adottato per il suo programma in Italiano la lunghezza d'onda di 25,25 metri, ciò permette una migliore ricezione del proprio programma diretto all'Italia. Noi avevamo indirizzato alla S.I.R.A. una lettera e crediamo di aver contribuito a questo cambiamento. Il programma dalle ore 22 alle 23 può essere ascoltato con una intelligibilità buona.

IL III CONGRESSO INTERNAZIONALE DI TECNICA CINEMATOGRAFICA E TELEVISIVA

Dal 6 al 9 Ottobre si sono svolti a Torino, in occasione del 2° Salone Internazionale della Tecnica, i lavori del 3° Congresso di Tecnica Cinematografica e Televisione alla presenza di un folto pubblico di partecipanti italiani e stranieri.

L'inaugurazione del Congresso è avvenuta a Palazzo Madama presenti le maggiori autorità cittadine e l'intervento di numerosi congressisti fra cui il Dr. Vallignani per l'ANICA, l'Avv. Villa per l'AGIS, l'Ing. Innamorati per l'ATIC, l'ing. Cambi e il Dott. Giannelli per la Federazione internazionale produzione film (Italia), il Prof. Napolitano per la Direzione generale dello Spettacolo alla presidenza del consiglio dei ministri; Mr. Trichet per la Federation international production films (Francia), il Dr. Pugliese direttore della televisione della RAI, l'Ing. Vivié della Commission Superieure cinema français (Parigi), l'Ing. Weil Lorac per la Confederazione generale della cinematografia francese; Mr. Fred Orain presidente della Commissione cinematografica francese; il Dr. Möller per la Germania, il Dr. Schwartz, il Dr. Schröter per la Spagna, l'Ing. Haantjes per l'Olanda, il Prof. Karolus per la Svizzera e molti altri.

* * *

La cerimonia di apertura s'è iniziata con il saluto a nome della città di Torino rivolto dal Sindaco Avv. Peyron. Quindi il Presidente del Salone della Tecnica, Conte Dr. Giancarlo Camerana ha dato il benvenuto ai congressisti augurando loro proficui lavori. E infine l'Ing. Banfi, Presidente e organizzatore del Congresso, ha ringraziato autorità e intervenuti prospettando brevemente i problemi che il convegno si proponeva di esaminare. E' seguito un rinfresco offerto dal Municipio di Torino.

Nel pomeriggio dello stesso lunedì 6 ottobre hanno avuto inizio i lavori, nella sala dell'Unione Industriale di Torino, in Via Massena 20. Numerose ed importanti le relazioni ascoltate, interessanti i problemi trattati.

* * *

Nella prima seduta l'Ing. Haantjes (Olanda) ha trattato del proiettore di televisione su grande schermo; l'Ing. Viviè (Francia) si è occupato del « controllo degli apparati di proiezione di televisione »; Fred Orain (Francia) della « tecnica della produzione dei films per televisione » e l'Ing. Savelli dei « nuovi modelli delle sale di pubblico spettacolo ». Il 7 ottobre oratori sono stati: Ing. Banfi (« Il films cinematografico per televisione »), l'Ing. Egidi (« Televisione inglese 1952 »), Ing. Nicolich (« Confronto fra la risoluzione di un'immagine televisiva e la risoluzione di un film cinematografico »), Dr. Schröter (« Studio di un perfezionato analizzatore per televisione »).

I congressisti hanno poi compiuto una gita a La Morra dove hanno fatto colazione e nel pomeriggio al « Teatro Nuovo », attiguo al Salone internazionale della Tecnica, hanno assistito a proiezioni televisive su grande schermo, per la prima volta installato e funzionante a Torino.

* * *

La giornata dell'8 ottobre ha registrato due sedute assai laboriose con numerose relazioni: Abramson (USA) sulla registrazione su film di trasmissioni TV e la produzione di films col metodo televisivo; Collins e Mac Namara (Gran Bretagna) sulla produzione di films cinematografici con l'ausilio della televisione (film elettronico); Mandel (Francia) sul processo reversibile per la registrazione e per la riproduzione elettronica dei films cinematografici; Schwartz sui problemi della sincronizzazione video-audio nella tecnica televisiva; come il film può essere utile alla televisione; Suardi sulla nuova macchina da presa cinematografica da 16 mm. con registrazione sonora simultanea; Ing. Enzo Cambi sulla « situazione attuale della televisione su grande schermo »; Dott. Giannelli e Avv. Villa sui rapporti fra cinema e televisione; Dr. Sergio Pugliese sull'autonomia e mezzi dello spettacolo televisivo.

Nel tardo pomeriggio si è svolta una visita alla RAI dove i dirigenti hanno accolto i congressisti facendo loro visitare gli impianti di televisione funzionanti a Torino e offrendo un rinfresco.

La giornata conclusiva del Congresso, 9 ottobre, ha registrato la riunione — che per la prima volta si svolge a Torino — del C.I.T. (Comité International Television) e sono state ascoltate le ultime relazioni; Sandro Pallavicini sui « problemi della produzione cinematografica in rapporto alla televisione, l'u-

Autorità all'inaugurazione del 3° Congresso di Tecnica Cinematografica e Televisione. Da sinistra; Comm. Soffietti; Prof. Karolus; Prof. Schröter; Avv. Peyron, Sindaco di Torino; Conte Camerana; Ing. Castellani; Ing. Banfi. *(Foto Bertazzini, Torino)*

Parla un relatore al Congresso: l'Ing. Haantjes illustra il proiettore TV per grande schermo della Philips. A destra il Presidente del Congresso Ing. Banfi. *(Foto Bertazzini, Torino)*

Una parte dell'aula del Congresso durante le relazioni. I congressisti ascoltano in cuffia la traduzione simultanea nelle varie lingue. *(Foto Bertazzini, Torino)*

Un'altra parte dell'aula del Congresso, presso l'Unione Industriali di Torino, durante le sedute. *(Foto Bertazzini, Torino)*

tilizzazione di film normali nelle trasmissioni televisive; sull'esperienza dei programmi televisivi americani l'avvenire della televisione in Italia »; Little: « Sistemi ed apparati per proiezioni TV in locali cinematografici; Franchi sul film per televisione.

* * *

A conclusione delle ampie discussioni svoltesi il Congresso ha votato infine il seguente ordine del giorno:

« Alla chiusura del 3° Congresso internazionale « Cinema e Televisione » svoltosi a Torino dal 6 al 9 ottobre 1952 con la partecipazione di 29 Delegati di Enti e Associazioni nazionali ed estere interessati nell'industria ed esercizio del cinema e della televisione, si formula il seguente ordine del giorno:

PREMESSO CHE: a) fra i 5 temi proposti per lo svolgimento del congresso (proiezioni televisive su grande schermo — registrazioni su film di trasmissioni televisive e il film elettronico — l'esercizio di sale cinematografiche e la televisione su grande schermo — l'utilizzazione di fim normali nelle trasmissioni televisive) le relazioni presentate sono state particolarmente numerose nell'ambito dei rapporti fra cinema e televisione; b) tali relazioni hanno messo in chiara evidenza i diversi aspetti tecnici e industriali di tale questione; c) il problema tecnico artistico dell'impiego di film cinematografici nelle trasmissioni televisive è stato ampiamente trattato; d) una nuova tecnica di produzione di film cinematografici identificata sotto l'espressione di « film eletttronico » sta assumendo un particolare interesse in campo pratico esecutivo; e) la tecnica della trasmissione televisiva dei film cinematografici è stata altresì ampiamente trattata.

SI PRENDE ATTO: 1) dei notevoli risultati tecnici conseguiti nei settori anzidetti; 2) che la composizione dei programmi televisivi esige un notevole impiego di film realizzati con particolari esigenze tecniche ed artistiche; 3) della grande importanza che potranno assumere le proiezioni su grande schermo in relazione ad una particolare forma di programma; 4) della inesistenza di seri contrasti fra cinema e televisione, anzi della possibilità di fattiva collaborazione delle due industrie realizzabile in forma di concreti accordi.

FA VOTI AFFINCHE': I) si addivenga alla elaborazione di norme tali da fissare le precise caratteristiche tecniche alle quali dovranno soddisfare i film per televisione; II) si addivenga ad una unificazione delle norme di misura elettriche e fotometriche (comprese le « figure di prova » da proiettarsi) sui proiettori di televisione su grande schermo; III) si consideri l'opportunità di creare un particolare tipo di standard di trasmissione televisiva per il particolare impiego della televisione al servizio delle sale cinematografiche in relazione a quanto sopra considerato.

« Nella convinzione che soltanto attraverso la colaborazione dell'industria sia possibile nell'interesse del pubblico stesso sviluppare nel modo più efficace la televisione, il Congresso prende atto della mozione presentata dall'Unione Internazionale dell'Esercizio cinematografico e dalla Federation Internationale des Producteurs de films che così conclude:

Invitano i Governi che già posseggono o che stanno per iniziare un servizio di TV, di prendere contatto con le loro industrie dello spettacolo allo scopo di stabilire un protocollo che consacrerà: a) un doppio settore nelle emissioni di TV: il primo riservato alla televisione domestica e relativa ricezione privata; il secondo riservato ad uno spettacolo espressamente riservato alle sale cinematografiche; b) la priorità che sarà accordata alle sale di pubblico spettacolo prima che gli elementi del programma ad esse destinato siano utilizzati per la televisione domestica; c) eventualmente una « redevance » che le sale cinematografiche utilizzanti la ricezione TV su grande schermo potrebbero pagare alla televisione; d) la necessità per la televisione di servirsi dell'industria cinematografica per i propri bisogni di film; e) infine l'uguaglianza dei carichi di qualsiasi sorta fra le sale di spettacolo ed i luoghi pubblici di ricezioni televisive.

* * *

In altra parte di questo numero diamo un commento a queste importanti decisioni prese alla chiusura del Congresso.

Non va dimenticato che le importanti determinazioni prese dai Dirigenti delle Associazioni esercenti di sale cinematografiche sono state grandemente influenzate dai brillanti risultati delle dimostrazioni di proiezioni televisive su grande schermo effettuate sia a Venezia (1) (schermo gigante di 8,50 x 6) che a Torino (schermo di m 4 x 3).

Electron

(1) Nel numero precedente dell' « Antenna » è stato ampiamente illustrato l'impianto televisivo di proiezione su grande schermo dimostrato a Venezia.

RADIO ALBANIA

Il servizio estero di Radio Albania dal 30 settembre ha adottato il seguente orario: 05,00-07,00 - 17,00-17,30 - 18,15-23,00 su 6560 kHz (45,70 m) kW/a 0,5 e su 7850 kHz (38,22 m) kW/a 3. Il programma in lingua italiana viene trasmesso alle ore 6,30 20,15 22,15. Altro programma in lingua italiana viene trasmesso da Radio Tirana ad onde medie di 220,8 m (1358 kHz) kW/a 50 dalle ore 23,15 alle ore 23,30.

rassegna della stampa

Sintonizzatore a larga banda per TV

di Arnold Newton — a cura di M. Marchelli

Scegliendo una media frequenza superiore ai 30 MHz in modo tale che la frequenza immagine cada fuori della banda televisione è possibile progettare un gruppo di alta frequenza con basso rumore di fondo e banda larga e permettere di selezionare le stazioni col solo accordo dell'oscillatore. La selettività delle medie frequenze elimina l'interferenza del canale adiacente.

La selettività del gruppo di alta frequenza dipende in certa misura dalla natura e dalla intensità delle fonti di interferenza. Se si sceglie un valore di media frequenza attorno ai 41-47 MHz la frequenza immagine cade fuori dalle bande ricevute e perciò è possibile ottenere una selettività sufficiente a far passare tutti i canali desiderati in una banda sola. Eliminando la necessità di accordare lo stadio di entrata, la selezione può essere effettuata colla sola sintonizzazione dell'oscillatore.

Siccome la larghezza di banda richiesta allo stadio a RF in tale sistema, è sei o sette volte quello assegnato ad un canale, si avrà una riduzione sul guadagno, però la mancanza di commutatori che aumentano il valore delle capacità residue permette di raggiungere gli stessi valori di fattori di merito dei gruppi a commutazione. Inoltre siccome solamente una frazione delle bande passanti è usata ogni volta, un ulteriore guadagno può essere realizzato riducendo lo smorzamento del valore critico senza ridurre la risoluzione.

L'antenna e lo stadio di entrata a radio frequenza pongono l'ultimo limite all'aumento della sensibilità del ricevitore. Una indicazione della qualità dello stadio a radiofrequenza è il fattore di rumore (o fattore di soffio) che è definito come il rapporto tra la potenza del rumore di uscita ed il rumore prodotto dalla agitazione termica nell'antenna, in un amplificatore di identica banda passante ma che non introduce rumore per proprio conto.

La tensione complessiva di rumore di un amplificatore può essere determinata considerando il rumore di ogni stadio e il guadagno dello stadio precedente. Tener presente che se lo stadio ha una amplificazione non eccessiva, il rumore di fondo degli stadi precedenti può essere trascurato.

CONSIDERAZIONI SUL CIRCUITO

Per valutare i differenti circuiti per la possibile applicazione nei gruppi AF per televisione bisogna studiare un adatto guadagno e il valore del rumore di fondo.

Nei seguenti esempi R_{eq} è la resistenza che dà lo stesso rumore di uscita se introdotta in serie con la griglia di un amplificatore identico ma senza rumore.

Catodo a massa. — La figura 1 a) mostra il circuito base di un amplificatore con catodo a massa. Il suo rumore di fondo può essere determinato dalla seguente formula:

$$F = 1 + \frac{R_g}{R_i} + \frac{R_{eq}}{R_g}\left(1 + \frac{R_g}{R_i}\right)^2$$

Il rumore di fondo dipende, come si vede, dalle resistenze di entrata R_i il cui valore è funzione sia della larghezza di banda e della R_{eq} del tubo. In queste condizioni la tensione di rumore è $2+4\ (R_{eq}/R_i)$.

Teoricamente queste formule possono essere applicate sia per pentodi che per triodi, tuttavia con triodi i quali sono più consigliabili in virtù del loro basso R_{eq}, la principale condizione da realizzarsi è la stabilità. La neutralizzazione del triodo singolo è difficoltosa specialmente su una larga banda, è più facile neutralizzare un doppio triodo in push-pull; in tal caso però si raddoppia la tensione di rumore.

Griglia a massa. — L'amplificatore con griglia a massa di fig. 1 b) è controreazionato alla tensione sviluppata attraverso la impedenza del generatore dovuta alla corrente anodica. La tensione di rumore è espressa da:

$$F = 1 + \frac{R_g}{R_i} + \left(\frac{\mu}{\mu+1}\right)^2 \frac{R_{eq}}{R_g}\left(1 + \frac{R_g}{R_i}\right)^2$$

Fig. 2. — Circuiti pratici descritti nel testo.

Quando μ è molto più grande dell'unità come nella pratica, questa espressione diventa uguale a quella del circuito con catodo a massa. Siccome la corrente anodica passa attraverso il generatore, il tubo presenta una impedenza catodica uguale a:

$$\frac{e_{kg}}{i_P} = \frac{R_P + R_L}{\mu+1}$$

assumendo $R_i \gg R_g$, e $R_P \gg R_L$ e $\mu \gg 1$ $R_g = 1/g_m$ per l'accoppiamento. Per un triodo $R_{eq} = 2{,}5/g_m$ e $F = 1 + (R_{eq}/R_g) = 3{,}5$ ed $F = 5{,}5$ dB.

Il guadagno di un amplificatore con griglia massa è ½ $g_m R_L$ nelle condizioni suaccennate.

Placca a massa. — Il fattore di rumore di un amplificatore con placca a massa o ad accoppiamento catodico è lo stesso di un amplificatore con catodo a massa.

A causa del suo basso guadagno e della tendenza all'innesco determinato dalla natura dell'impedenza catodica questo circuito

Fig. 1. — Circuiti elementari considerati nel progetto di sintonizzatore a larga banda.

Fig. 3. — Circuiti cascode a larga banda.

ha trovato finora scarsa applicazione. Certe variazioni sono utili nei doppi triodi i cui circuiti saranno discussi più avanti.

Doppia placca, griglia a massa. — Prima di procedere alla discussione di altre possibili combinazioni dei tre circuiti fondamentali descritti consideriamo il fattore di rumore del circuito di figura 1 d). Questo circuito offre un facile modo per separare le due bande di televisione. Il catodo comune costituisce l'entrata per tutti i canali, mentre i circuiti anodici li separano. La fig. 1 e) mostra il circuito equivalente al rumore per ogni triodo. I due triodi si suppongono uguali e la loro impedenza anodica si suppone piccola rispetto alla resistenza di placca corrispondente alla frequenza di lavoro.

Assumendo μ maggiore di 1 e accoppiando il generatore all'impedenza dinamica di entrata il fattore di rumore è di 11,3 dB. Questo circuito dal punto di vista del rumore è inferiore agli altri triodi ma ha però molti vantaggi pratici.

Triodo ad accoppiamento catodico. — L'amplificatore ad accoppiamento catodico riunisce le qualità dell'alta impedenza di entrata e alto guadagno e principalmente il favorevole fattore di rumore del triodo con griglia a massa.

Riferendoci al circuito di figura 1f), assumendo l'eguaglianza tra i due triodi, e che la resistenza di entrata del secondo tubo sia alta rispetto a quella del primo tubo si può scrivere

$$F = 1+\frac{R_g}{R_i}+2\frac{R_{eq}}{R_g}\left(1+\frac{R_g}{R_i}\right)^2$$

In queste condizioni l'impedenza di accoppiamento è

$$F = 2+8\frac{R_{eq}}{R_g}$$

C'è un deciso vantaggio nell'usare questo circuito se R_g è alto.

Cascode. — Il circuito cascode rappresenta un altro passo nella riduzione del fruscio e nell'aumento del guadagno dell'amplificatore. Il circuito è disegnato in fig. 1 g) assumendo ancora triodi uguali senza resistenza catodica e $\mu \gg 1$

$$F = 1+\frac{R_g}{R_i}+\frac{R_{eq}}{R_g}\left(1+\frac{R_g}{R_i}\right)^2\left(1+\frac{1}{\mu^2}\right)$$

in queste condizioni e per $\mu^2 \gg 1$

$$F = 2+4\frac{R_{eq}}{R_g}$$

Il fattore di fruscio è migliore che quello ottenuto nel circuito ad accoppiamento catodico ed il guadagno del circuito è maggiore di 6 dB al precedente perchè l'amplificazione del 1° stadio è unitaria e non 0,5 come nel caso precedente.

CONSIDERAZIONI SUL FUNZIONAMENTO A FREQUENZE SUPERIORI A 100 MHz

Sopra i 100 MHz l'induttanza catodica diviene un importante fattore nel determinare il carico di entrata. La conduttanza di entrata varia direttamente col quadrato delle frequenze.

Nel campo di frequenza in cui $(g_m \omega L_k)^2$ è minore di 1 l'ammittanza di entrata è composta dalla capacità $C+C_{gk}$, shuntata da una resistenza $1/g_m\ (f_0/f)^2$, dove f è la frequenza di funzionamento e f_0 è la frequenza di risonanza dell'induttanza catodica e della capacità griglia catodo.

Un'altra sorgente di carico è la conduttanza dovuta al tempo di transito tra griglia e catodo. La resistenza di catodo dovuta al tempo di transito è $R_o = 20/g_m(\omega\tau)^2$, dove τ è il tempo di transito e R_o è la resistenza di smorzamento. Il fruscio prodotto da R_o è più grande di quello di una uguale resistenza, nel rapporto tra la temperatura del tubo e la temperatura ambiente. E' necessario perciò separare R_o da altre resistenze d'ingresso. Il fattore di rumore del circuito d'ingresso di fig. 1 i) è

$$F = 1+\frac{R_g}{R_i}+\frac{T_1}{T}\frac{R_g}{R_o}$$

Il fattore di rumore del tubo e del circuito di entrata è

$$F=1+\frac{R_i}{R_g}+\frac{T}{T_1}\frac{R_o}{R_g}+\frac{R_g}{R_{eq}}\left(1+\frac{R_g}{R_i}+\frac{R_g}{R_o}\right)^2$$

TRASFORMATORE D'ANTENNA

Il progetto del trasformatore d'ingresso è in funzione della larghezza di banda e dell'accoppiamento. Si può usare un solo trasformatore sintonizzato accordandolo sia con capacità sia con induttanza, tenendo presente che per le sue caratteristiche, il circuito si presenta come un filtro passa basso e pertanto bisogna assicurare in ogni caso una sufficiente selettività a frequenze basse.

Il segnale di placca è in proporzione diretta alla potenza disponibile sull'antenna e inversamente proporzionale al prodotto della banda passante e della capacità d'entrata. Se e ed r sono rispettivamente la tensione del segnale di antenna e la resistenza di radiazione dell'antenna si avrà:

$$i_p = \sqrt{\frac{e^2}{4r}}\ \frac{g_m}{\sqrt{\pi \Delta F C_i}}$$

ACCOPPIAMENTO INTERVALVOLARE

La selettività e il fattore di merito sono gli elementi che hanno maggiore importanza nel progetto del trasformatore di accoppiamento tra l'amplificatore a RF e lo stadio mescolatore.

Il responso alla frequenza immagine diviso per il responso alla frequenza fondamentale si può approssimativamente porre uguale a $\Delta f/4f_i$ per un circuito solo e $2\ (\Delta f/4f_i)^2$ per circuiti sintonizzati a trasformatore. Nella banda alta dove la frequenze immagini non sono particolarmente sensibili, il valore medio di reiezione di 5 ottenibile con un circuito a trasformatore accoppiato è sufficiente, specialmente quando un'uguale selettività è ottenibile nel trasformatore d'entrata. Un altro grado di selettività è desiderabile nella banda più bassa.

Un semplice dispositivo che offre un alto grado di selettività e reazione alla frequenza fuori della banda passante è il ponte a T.

Il bisogno di selettività non essendo molto grande alle alte frequenze l'uso di un semplice circuito è desiderabile per assicurare un conforme risultato con un piccolo condensatore variabile.

I circuiti scaglionati offrono una caratteristica similare di selettività con grande semplicità di costruzione e sintonizzazione con poca perdita di guadagno.

Quando le capacità di entrata ed uscita sono concentrate, l'induttanza necessaria per la sintonizzazione alle più alte frequenze generalmente diventa così piccola da non permettere una corretta sintonizzazione del canale. Per aumentare tale induttanza si dispongono le cose in modo che il circuito risulti con la capacità residua in serie alla bobina e non in parallelo. In tali condizioni il guadagno e le larghezze di banda restano uguali.

Però se l'amplificatore a larga banda dà un basso guadagno le proprietà antisoffio dello stadio mescolatore non devono essere completamente dimenticate nelle valutazioni del numero complessivo. Per tali motivi è consigliabile contribuire a creare un basso livello di rumore con la scelta di un triodo. Data però la discreta capacità griglia placca bisogna curare il montaggio per un regoalre funzionamento sia su gamma alta che bassa. Sulle bande basse la media frequenza è vicina alla frequenza dello stadio di alta frequenza ed è perciò necessario includere un circuito risonante in serie sulla griglia del miscellatore tarato sulle MF con banda passante funzione della selettività sulle bande alte.

CIRCUITI PRATICI

Il più semplice, almeno dal punto di vista del rumore di fondo è il circuito di fig. 2 a). Le due sezioni della valvola 6J6 vengono impiegate come amplificatori con griglie a massa accordati uno sulla banda bassa e l'altro sulla banda alta dei canali televisivi. L'entrata viene accoppiata sia a 100 ohm di impedenza con linea disimmetrica sia tramite adatto trasformatore con linea a 300 ohm simmetrica. Sul catodo della 6J6 sono inseriti circuiti risonanti in parallelo a metà delle bande bassa e alta e risonanti in serie sulla frequenza corrispondente alla M.F.. Ciò aiuta l'accoppiamento alla linea ed elimina gli eventuali segnali FM interferenti.

Il circuito anodico dell'amplificatore del canale basso impiega un circuito risonante a T per l'accoppiamento alla valvola mescolatrice per eliminare la media frequenza. Il canale alto usa invece un doppio circuito sintonizzato a trasformatore. La valvola mixer alle cui griglie finiscono i segnali delle due bande, ha le placche in parallelo. Con tale circuito non è richiesta nessuna commutazione per passare da una banda all'altra. L'unica commutazione viene eseguita sulla tensione anodica dei due circuiti oscillatori Colpitts che fanno capo alla valvola 6J6 oscillatrice.

Descriviamo ora un circuito identico al precedente eccettuate l'applicazione di alte frequenze; usa una valvola 6J6 che funziona come un reflex. Lo stadio di alta frequenza a differenza del circuito di fig. 2 a) ha gli ingressi sulle griglie separate come vedi in fig. 2 b).

Il circuito di fig. 3 è stato realizzato. Usa 4 valvole 12AT7 una in cascode per ognuno dei due canali e due come oscillatrici e mixer.

Il commutatore comanda l'entrata agli anodi delle oscillatrici. Il trasformatore di antenna sintonizzato su primario e secondario accoppia le valvole alla linea di 300 ohm con una banda passante di 40 MHz. I due circuiti a T usati sulla banda bassa servono il primo per evitare interferenze di media frequenza ed il secondo ad evitare il passaggio di frequenze comprese sulla gamma della F.M. dalla placca al catodo dell'amplificatore cascode.

Nella banda i due circuiti accordati sono scalati l'uno rispetto all'altro e sintonizzati alla capacità griglia placca della valvola.

Nella banda bassa l'aumento di amplificazione risultante dalla sintonizzazione delle capacità griglia placca non è sufficiente per giustificare l'aggiunta di un altro elemento di sintonia. Le induttanze degli stadi scaglionati, le capacità del primario del trasformatore di antenna, nonchè le capacità del circuito a T sono variabili; tutti gli altri elementi sono fissi. Questo è stato trovato particolarmente giustificabile sulla banda bassa dove il Q è basso (circa 2).

Usando una sezione della valvola come oscillatrice e l'altra sezione della stessa valvola come mixer si ottiene una mescolazione dei segnali più efficace. L'azione del c.a.s. provoca una leggera dissintonia.

Siccome tutti i circuiti funzionano in comune è facile commutare le gamme colla sola commutazione della anodica e dell'ingresso di antenna. Eliminando i commutatori dai circuiti a radio frequenza è più facile mantenere un Q alto ai circuiti medesimi in quanto si riducono le capacità residue. Con tale circuito funziona solo sempre metà valvola per volta.

Se si vuole realizzare un circuito veramente economico si tenga presente il circuito di fig. 4 a). In esso la valvola 6J6 come amplificatore con griglia a massa. Il circuito catodico è lo stesso di fig. 2 e cioè antirisonante sulle due bande della televisione e risonante sulle bande M.F. La banda alta della televisione non è commutata e pertanto la capacità del commutatore non la influenzano. La banda bassa è in serie a quella alta ed è commutata. Il commutatore introduce una capacità residue di 1,5÷2 pF nei circuiti della banda bassa. L'accoppiamento ai due stadi è realizzato con un doppio circuito sintonizzato. Per eliminare la frequenza immagine di un circuito trappola in serie sul circuito di griglia del mixer sintonizzato sul valore delle medie frequenze. Allo scopo di eliminare oscillazioni il triodo mescolatore è neutralizzato. La fig. 4 b) mostra lo stesso schema ma col pentodo mescolatore per eliminare la neutralizzazione. In questo circuito il primo tubo compie la funzione di amplificazione di alta frequenza e oscillatore. La irradiazione dell'oscillatore sull'amplificatore è notevole, in questo caso il rumore di fondo è più alto e il guadagno più basso che nel caso precedente.

La fig. 4 c) mostra un sintonizzatore comprendente un solo tubo doppio triodo a catodi separati dove una sezione viene usata come mixer e l'altra come oscillatore. Malgrado manchi l'amplificatore di alta frequenza in questo circuito si può ottenere un basso rumore di fondo a causa dell'elevato valore dell'impedenza di griglia. L'unico grave inconveniente di tale circuito è la forte irradiazione dell'oscillatore, tale inconveniente può essere eliminato facendo la media frequenza del valore di 40÷50 MHz.

*

Fig. 4. — Altri circuiti sintonizzatori a larga banda.

Telecomando per servomodelli

condensato a cura di F. SIMONINI (i1JK)

Radio e Television News Marzo 1952

La descrizione di questo complesso interesserà molti appassionati perchè come risulta dallo schema di fig. 1 e 2 lo schema è di una semplicità unica.

Il cuore dell'apparato è nel ricevitore superrigenerativo che funziona con due batterie anodiche da 67,5 volt. Le batterie possono essere pure del tipo di limitatissima erogazione (tipo micro) in quanto la corrente anodica quando il trasmettitore è in funzione raggiunge il milliampere, a riposo la corrente è di circa 0,1 mA.

La frequenza di funzionamento si aggira sui 500 MHz. Questa è la banda più conveniente in quanto permette di ridurre al minimo le dimensioni delle antenne.

La bobina di griglia è costituita da piattina di rame piegata a quadrato di 3,5 cm di lato.

Le impedenze di R.F. sono costituite da 8-10 spire di 6-8 mm di diametro. La frequenza di interruzione si deve aggirare sui 200 kHz.

L'alimentazione del filamento del ricevitore richiede 6 V, 0,15 A. Quattro pile tipo torcia possono durare per 2 ore di volo.

Il relé di comando ha 10.000 Ω di resistenza e scatta con 0,6 mA con un certo margine sulla max. corrente conseguibile.

Il tutto è montato su gomma piuma.

Il trasmettitore è montato analogamente

Fig. 1. — Ricevitore.

Fig. 2. — Trasmettitore.

e sintonizzato tramite una sbarretta di corto-circuito che scivola lungo i 2 lati paralleli del quadrato formato dalla bobina.

Tra quest'ultima e quella di accoppiamento di aereo è frapposto uno schermo elettrostatico per bloccare le armoniche.

L'antenna è costituita da un piccolo « folded dipole » che sporge di poco dalla scatoletta oblunga che contiene l'emettitore. Ad un ottavo di lunghezza d'onda è sistemato un riflettore.

La massima distanza apribile in volo è stata sperimentata in circa 2 chilometri con ottimi risultati. Per ulteriori particolari rivolgersi alla direzione de « *l'antenna* ».

Amplificatore di grande compattezza

a cura di F. SIMONINI (i1JK)

Radio e Television News Marzo 1952

L'articolo riporta i dati relativi alla costruzione di un piccolo amplificatore adatto per erogare una potenza max. di 1,2 W.

La sensibilità permette di accoppiarlo con un microfono piezoelettrico o con un normale rivelatore fonografico.

L'alimentazione è eseguita direttamente dalla rete tramite una 35Z4 ed il filtraggio tramite un'impedenza, una resistenza ed un condensatore tubolare 3×20 μF elettr.

Nel circuito fig. 1 sono previsti circa 40 dB di controreazione, nonchè circa 10 dB di reazione. Questa disposizione consente una linearità notevole dai 100 Hz ai 40 kHz.

La 12SH7 è stata scelta per l'elevata amplificazione che essa permette, con lieve sacrificio di quest'ultima è possibile usare anche la 6SJ7.

Parte della controreazione è realizzata tramite il trasformatore di uscita che deve quindi essere di ottima qualità.

Una costruzione accurata ha permesso di realizzare delle dimensioni estremamente ridotte dello chassis: 12,5×10×7,5 cm. Il montaggio non è critico.

Il filtraggio è risultato più che sufficente nonostante il raddrizzamento a semionda.

La lampadina P_L ha funzioni protettive per il transitorio di accensione e se ne raccomanda l'inserzione in circuito. Il consumo di filamento è di circa 150 mA.

Il trasf. di uscita e l'impedenza di filtro assieme alla 35Z4 sono stati montati sul fondo dello chassis. Superiormente gli attacchi di entrata e di uscita con le 2 rimanenti valvole ed i 2 comandi tubolari da 20 μF, 450. *

Circuito di amplificatore di grande compattezza.

Manipolatore elettronico

condensato a cura di F. SIMONINI (i1JK)

Radio e Television News Ottobre 1951

Non è un segreto per nessuno che ogni trasmettitore richiede una particolare messa a punto del sistema di manipolazione.

Come è noto i disturbi che può introdurre una cattiva manipolazione dipendono:

— dalla eccessiva rigidità del fronte d'onda generato, inconveniente a cui si va incontro giocando sulla costante di tempo del circuito;

— dalle spurie derivanti dall'arco che si forma all'atto dell'apertura del circuito del tasto. Queste spurie vengono irradiate all'intorno causando disturbi alle ricezioni dei programmi di radiodiffusione; non solo ma vengono a modulare la portante generando così bande laterali indesiderate.

Con i consueti circuiti di manipolazione è quasi impossibile eliminare del tutto questi inconvenienti anche perchè molto spesso risulta assai difficile poter eseguire di volta in volta tutte quelle regolazioni che solo una lunga pratica e molte ore di utilizzazione possono via via consigliare.

La cosa ha tanto più importanza in quanto la presenza della TV impone specie nelle aree più fortemente abitate la completa cancellazione di ogni interferenza.

Il manipolatore elettronico comporta un minimo di potenza interrotta da parte del tasto in quanto agisce su di un negativo che interdice la corrente anodica. Questo particolare elimina ogni disturbo dovuto agli archi di apertura e chiusura.

Sempre la stessa disposizione che gioca su di un negativo permette con facilità la regolazione delle costanti di tempo.

*R*1 = 220.000 kohm, 2 W (non è strettamente necessaria); *R*2 = 5 Mohm, 2 W; *R*3 = potenziometro 2 Mohm; *C*1 = 16 microF, 450 V, elet.; *C*2 = 0,01 microF, mica; *C*3 = 0,001 microF, mica; *C*4 = 0,002 microF, mica; *C*5 = 0,003 microF, mica; *C*6 = 0,004 microF, mica; *C*7 = 0,005 microF, mica; *C*8 = 0,006 microF, mica; *S*1 = jack di inserzione per il tasto; *T*1 = trasformatore di potenza: 2 × 550 V, 50 mA; 6,3 V, 2,5 A; 5 V, 2 A.

Lo schema di fig. 1 consente la regolaz. grossolana con s_1 e quella fine con il potenziometro r_3.

Una particolarità di questo circuito e molto importante sta nel tubo impiegato: la 6SA7. Montato com indicato produce una caduta di tensione di soli 15-20 volt contrapposta ai 100 volt che comportano valvole come le 45, 6A3 o 6B4G per una corrente di 100 mA.

La messa a punto è semplicissima, viene effettuata giocando sui due comandi surricordati e controllando la portante con un oscilloscopio o con il ricevitore.

Tener presente che per notare la presenza dei « cliks » non conviene inserire l'oscillatore di nota. *

piccoli annunci

PERITO INDUSTRIALE Capotecnico Elettricista, conoscenza campo radio, fornito patente auto, occuperebbesi seria Ditta. Scrivere: Patente 407522 Fermo Posta. Brescello (R.E.).

CERCO tubo 5BPI non esaurito, eventualmente vendo nuovo 7JPA. Rubino, Via C. Battisti 13, Milano, tel. 704 421.

SERIA DITTA costruttrice apparecchi radio cerca rappresentanti in ogni zona. Referenze. Scrivere « *l'antenna* », Casella 1050.

assistenza TV

Date le numerose richieste che ci pervengono continuamente iniziamo questa nuova rubrica, certi di far cosa grata ai nostri lettori che avessero qualche particolare questione tecnica da sottoporci, principalmente nei riguardi dei ricevitori televisivi.

Preghiamo il richiedente di essere molto chiaro, accompagnando preferibilmente con uno schizzo ben dettagliato, citando la marca del televisore, le valvole usate ed i valori circuitali interessati, nonchè i sintomi verificatisi al momento del guasto.

Questo nostro servizio di assistenza è completamente gratuito. I richiedenti sono pregati di dare nome, cognome ed indirizzo preciso. E' data la precedenza nella risposta ai nostri abbonati.

Posseggo un televisore Aquila della Radio Minerva. Approfitto ben volentieri del servizio di assistenza gratuito da voi offerto, per chiedervi quanto segue:

Pur ricevendo bene la stazione TV della RAI di Milano (molto meglio di quella di Torino) il suono che accompagna la visione era piuttosto rauco e poco chiaro. Due giorni fa ho acceso l'apparecchio al pomeriggio ed il suono si è fatto improvvisamente chiaro e nitido ed ora si mantiene in tali condizioni senza avergli fatto nulla. Notate che questo inconveniente non si verificava sulla stazione di Torino la cui ricezione è però inferiore come qualità da quella di Milano. A cosa deve attribuire tale cambiamento? Vi sarà qualche organo instabile che mi riporterà il suono nelle primitive condizioni?

G. Albasini - Biella

Ci troviamo fortuitamente in grado di rispondere al suo quesito, tanto più che noi stessi avevamo incontrato lo stesso inconveniente, che siamo riusciti a risolvere non con strumenti ma con una piccola inchiesta privata.

Ci risulta pertanto che il trasmettitore RAI di Milano, dopo il cambiamento d'onda a 200 MHz effettuato qualche mese fa non aveva le due portanti audio e video distanti 5,5 MHz; cioè la portante audio non era esattamente su 205,5 a causa di un cristallo di quarzo difettoso. Avvertito il difetto la RAI ha sostituito tale cristallo ed ora l'emissione sonora è regolare come Ella ha già potuto constatare.

Non abbia quindi alcuna preoccupazione circa il suo televisore che va benissimo.

* * *

Da qualche giorno ho fatto installare a casa mia un televisore americano che funziona bene ricevendo Milano (che scarsità di programmi!) ma di quando in quando l'immagine è deturpata di una cortina di righe inclinate bianche e nere (come una zigrinatura) che vanno e vengono. L'installatore del televisore mi ha detto che non vi è nulla da fare perchè sono disturbi causati da una trasmittente dilettantistica esistente nelle vicinanze. E' ciò possibile?

A. Rosati - Varese

Purtroppo è proprio così. Le righe che appaiono saltuariamente sul suo schermo sono causate da interferenza a radio-frequenza e non vi è molto da fare per tentare di eliminarla od attenuarla.

Comunque provi a seguire questo nostro consiglio. Cerchi anzitutto di stabilire grossolanamente la frequenza dell'onda disturbante. Un mezzo approssimativo è quello di contare le righe nere inclinate che appaiono sul suo schermo tenendo conto che un determinato numero di esse entro tutto il suo quadro d'immagine corrisponde ad 1/15 millesimo di secondo circa: da ciò potrà subito valutare grosso modo la frequenza interferente.

Determinata così la frequenza disturbante non le sarà difficile farsi costruire una trappola costituita da due circuiti oscillanti sintonizzati (bobinetta con un piccolo condensatore variabile in parallelo) da inserire in serie sui due conduttori della linea bifilare 300 ohm di discesa dall'antenna, prima di entrare nel televisore.

In molti casi questo accorgimento ha dato ottimi risultati senza nuocere alla qualità della ricezione televisiva.

* * *

Desidererei acquistare un televisore e sono molto incerto sul tipo da scegliere; particolarmente sulla grandezza dello schermo non mi so decidere.

Voi ritenete che uno schermo di 14 o 17 pollici dia una confortevole ricezione oppure mi devo rivolgere agli schermi più grandi da 20 (ed anche da 24) pollici di taluni televisori americani che ho visto recentemente alla Mostra della Tecnica a Torino?

R. Verbenelli - Chivasso

E' molto difficile darle una risposta precisa perchè il suo problema è molto soggettivo e personale. Comunque il nostro parere personale è che una ottima e confortevole ricezione si può ottenere anche con uno schermo di 14 pollici. Ma più che la grandezza dello schermo, si assicuri nella scelta dell'apparecchio della qualità e stabilità della ricezione chiedendo eventualmente una dimostrazione a casa sua.

* * *

Da qualche settimana posseggo un televisore di marca americana che va benino, ma che presenta un inconveniente molto noioso.

Quando nel quadro visivo appaiono delle linee verticali come colonne, porte, finestre, pali, ecc. queste risultano lievemente serpeggianti come gelatinose: una specie di danza del ventre. Da cosa può dipendere? E' la trasmissione mal fatta o è il mio apparecchio?

A. Volontè - Saronno

Il suo inconveniente non dipende dalla trasmissione ma bensì dalla frequenza della sua rete d'alimentazione che non è identica a quella che alimenta il trasmettitore.

Per eliminarlo occorre aumentare il filtraggio dell'alimentatore anodico del suo apparecchio e controllare se non vi sia qualche trasformatore nelle vicinanze del televisore che provochi delle induzioni nocive.

A quest'ultimo proposito, provi eventualmente a muovere (ruotandolo o allontanandolo) il trasformatore notandone gli effetti sull'immagine ricevuta.

Per aumentare il filtraggio La consigliamo di rivolgersi al rivenditore che Le ha fornito il televisore: l'inconveniente deve assolutamente sparire dopo tali interventi tecnici.

* * *

Desidero un consiglio di un competente circa il miglior modo di regolare il mio televisore di marca americana. Mi accade questo: se sintonizzo la visione alla migliore qualità e senza contorni bianchi alle figure, il suono non si sente quasi più. Per sentire bene il suono devo ottenere una immagine di scarsa qualità. Perchè?

A. Vercesi - Novara

Da quanto Ella ci dice, parrebbe che le operazioni di modifica ed allineamento che il suo televisore deve aver necessariamente subìto al suo arrivo dall'America non siano state fatte con molta accuratezza. Accade sovente infatti che tali modifiche effettuate da tecnici non molto scrupolosi o poco attrezzati, nelle città di Milano e Torino in prossimità quindi dell'emittente TV, possano apparire regolari all'ascolto. Quando però il televisore viene portato ad una certa distanza dall'emittente (come è il caso suo) con un campo debole, si manifestino dei difetti del genere di quello da lei accusato.

Si rivolga pertanto a chi le ha fornito il televisore invitandolo a rivedere l'apparecchio ed eliminare l'inconveniente.

* * *

Posseggo da qualche tempo un televisore di marca americana, modificato da un bravo tecnico di mia conoscenza che ora però trovasi all'estero in missione e perciò nell'impossibilità di assistermi. Da un po' di tempo in qua, l'apparecchio che è sempre andato bene manifesta dopo un po' che funziona l'inconveniente di diminuire l'altezza del quadro di visione, deformando le immagini che appaiono larghe e basse. Esiste un comando posteriore (vertical sire) che dovrebbe correggere il difetto ma ora è in fondo corsa e l'inconveniente accenna ad aumentare sempre più col passare del tempo. Cosa può essere? Che cosa mi consiglia di fare?

A. Salice - Como

Da quanto ella ci dice, il difetto non dovrebbe essere grave e tutto dovrebbe risolversi con la sostituzione di una valvola. Infatti nel suo televisore accade che l'ampiezza della deflessione verticale diviene sempre più insufficiente e ciò sarebbe da attribuirsi ad esaurimento della valvola amplificatrice verticale. E' molto probabile che il difetto sia questo. Però ella ci dice che l'invonveniente sia accentuato dopo un pò che funziona l'apparecchio

ed allora si potrebbe pensare al riscaldamento e conseguente alterazione (aumento di valore) di qualche resistenza inserita nei circuiti della deflessione verticale. Avendo il circuito sott'occhio potremmo anche indicarle qualche elemento sospetto, ma senza conoscere ne circuito ne apparecchio è molto difficile il farlo. Comunque non si spaventi, il guasto del suo televisore è cosa da poco e rimediabile certamente in pochi minuti.

* * *

Ogni tanto il mio televisore si imbizzarrisce, l'immagine sparisce e non rimane che una riga bianchissima orizzontale che si sposta lentamente verso l'alto; poi dopo un secondo o due riprende a funzionare regolarmente. Questo inconveniente si ripete di quando in quando, irregolarmente. A volte passa un mese senza verificarsi, a volte lo fa due o tre volte durante una ricezione di un paio d'ore. Vi sarei grato di un Vostro giudizio e consiglio in proposito.

V. Clerici - Alessandria

Il suo inconveniente è dovuto senza dubbio alcuno ad una irregolarità esistene nel circuito dell'oscillatore o dell'amplificatore verticale, forse un cattivo contatto, una saldatura mal fatta o giù di li. Estragga lo chassis dal mobile, se si sente di farlo ed ha qualche conoscenza tecnica, e, durante il funzionamento del televisore. (Non occorre che Vi sia l'emissione RAI per ricevere) provi a toccare qualche organo (valvole comprese) con un bastoncino isolante, dei circuiti della deflessione verticale. Talvolta è il trasformatore del « blocking oscillator » che si interrompe o va in corto saltuario pur riprendendo subito dopo i suoi valori originali. Dato però che l'inconveniente si manifesta come lei dice solo con la sparizione e riapparizione dell'immagine propendiamo a ritenere il guasto localizzato nella parte amplificatrice o deflettente verticale (anche un'interruzione o falso contatto è possibile nelle bobine verticali).

Riteniamo di averla messa sulla buona via per trovare il suo inconveniente.

* * *

La vostra iniziativa di assistenza ai vostri lettori tele-arrabbiati mi piace molto e ne approfitto subito. Mi saprete dire il motivo per il quale ogni volta che spengo il mio televisore rimane un punto luminoso al centro dello schermo che svanisce solo dopo circa mezzo minuto? Mi hanno detto che ciò è dannoso per il tubo catodico. E' vero?

D. Donati - Torino

Il suo inconveniente (se inconveniente si può dire) dipende dal fatto che il condensatore di filtro dell'altissima tensione del tubo catodico è.... troppo buono ed ha un magnifico isolamento. Si accerti se il tubo catodico del suo apparecchio è del tipo a schermo alluminato o meno: ciò può appurare osservando se sul collo del tubo vi è il magnete della trappola ionica o meno. Se non vi è traccia di trappola ionica il suo tubo è senz'altro del tipo alluminato, ed in tal caso la macchia luminosa non avrà alcun effetto dannoso sulla schermo fluorescente. In caso contrario, le consigliamo, per precauzione di spegnere il punto luminoso agendo sul controllo « luminosità » (brightness).

DALLA FRANCIA

Si è chiuso a Parigi il 12 ottobre il 2° Salon de la Television con successo senza precedenti. Successo di pubblico e successo di materiali presentati. La produzione francese di televisori si è quest'anno molto affinata e perfezionata per andare incontro alle esigenze del pubblico.

Si sono visti televisori del tipo popolare a sole 14 valvole che funzionavano ottimamente: il loro prezzo era di soli 100,000 franchi (tubo da 14 pollici). Quasi tutti i televisori erano muniti di tubo catodico da 14 o 17 pollici; qualche più raro esemplare con tubo da 20 pollici. Il prezzo medio di un ricevitore TV con tubo da 17 pollici era di 150 - 170 mila franchi.

La Radiodiffusion et Television Francaises aveva organizzato una serie di trasmissioni TV dall'interno del Salone in uno speciale « studio » particolarmente attrezzato. Venivano estratti a sorte ogni giorno dei televisori fra il pubblico visitatore.

aggiornate la vostra rubrica

Avvertiamo i nostri affezionati lettori di aggiornare la loro rubrica tecnica, come segue:

alla lettera *M* troverete il nominativo *Mega Radio*;

cancellare: *Via Solari*, 15 - *Tel.* 30.832

scrivere: *Foro Buonaparte*, 55 - *T.* 893.047.

Ora riponete pure la vostra rubrica. Nel corso di questo breve appunto la vostra mente avrà fatto certo una rapida rassegna dei prodotti Mega Radio; la loro affermazione li ha ormai resi noti e siamo certi sarete lieti di avere apportato la variante di cui sopra nei vostri appunti, però se volete essere all'altezza dell'aggettivo che la vostra condotta vi a attribuito, completate il vostro aggiornamento.

Non paga dell'affermazione raggiunta, la Mega Radio non limita la sua attuale attività alla costruzione su larga scala della strumentazione radioelettrica tipica di vasta divulgazione. Una recente visita da noi fatta nella nuova Sede, ci ha permesso di prendere atto dei concreti risultati raggiunti dai progettisti di tale Ditta.

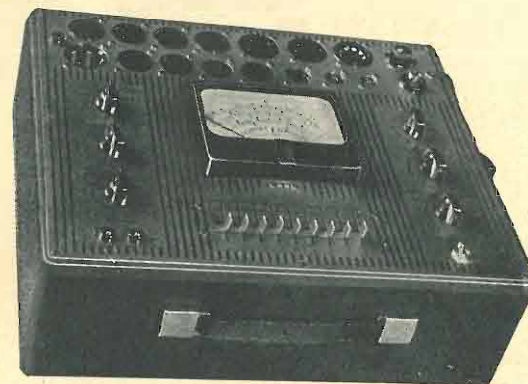
All'apertura di questa nuova stagione la Mega Radio si presenta nel mondo tecnico della TV con un *generatore di barre*, strumento indispensabile a chi voglia fruttuosamente dedicarsi a questa nuova branca della tecnica radioelettrica. A fianco di questa brillante realizzazione troviamo il Super Analizzatore « *Costant* » facente uso di uno strumento da 50 μA fondo scala, caratteristica che permette di eseguire misure esatte anche su impedenze molto elevate. Un Laboratorio serio deve poter tutelare gli apparecchi dei propri clienti con coscienza; per tale impiego, la Mega Radio ve lo consiglia.

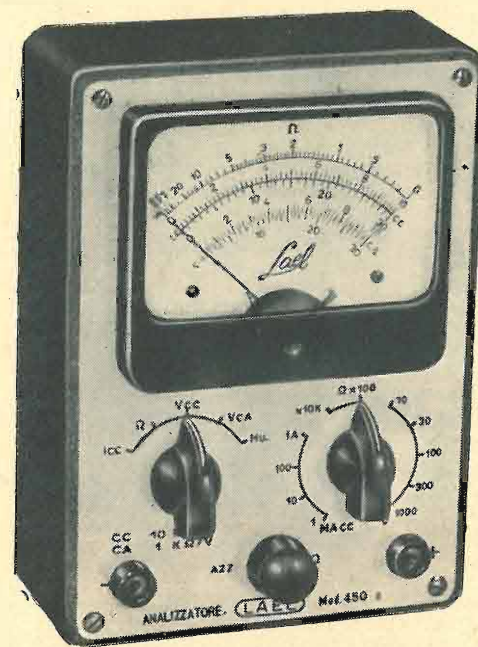
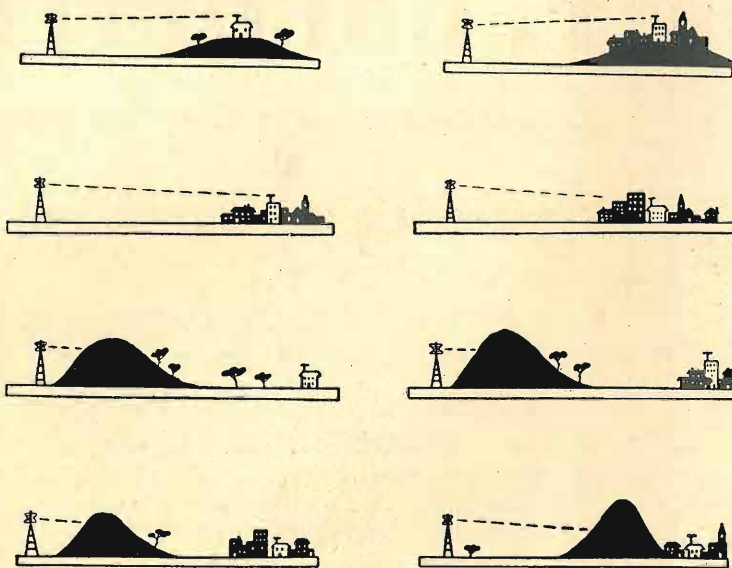
Per il servizio tecnico a domicilio, potrete scegliere l'analizzatore « *TC* 18 *C* » con strumento da 100 μA, oppure il « *Pratical* » con strumento da 500 μA.

E' vero che la TV apre un vasto campo di lavoro, ma non dimenticatevi la miriade di radioricevitori che sono affidati alle vostre cure e ricordatevi che per questo la Mega Radio vi può fornire l'*Oscillatore modulato CBV*, il quale in sei gamme d'onda copre con continuità il campo di frequenze comprese fra 140 e 30.000 kHz, ed il provavalvole « *PV* 18 » che incorpora un analizzatore facente uso di un voltmetro a 4000 ohm per volt.

Ai tecnici interessati agli avvolgimenti, consigliamo di soppesare a fondo i requisiti dell'avvolgitrice « *Megatron* » prima di decidere un loro acquisto. *

L'aspetto della mostra dei prodotti Marsilli alla Rassegna Torinese.

S. R. L.
LABORATORI COSTRUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI
CORSO XXII MARZO 6 • MILANO • TELEFONO 58.56.62

PROVAVALVOLE ANALIZZATORE Mod. 152

OSCILLATORI
OSCILLOGRAFI
GENERATORI
ONDAMETRI
STROLUX
PROVAVALVOLE A MUTUA CONDUTTANZA
PONTI
GENERATORI ONDE QUADRE
ANALIZZATORI

ANALIZZATORE 10.000 Ω/V Mod. 450/B

Per ogni caso particolare l'antenna adatta!

Qualunque sia il Vostro problema di ricezione televisiva od FM, fra i 40 tipi di antenne da noi normalmente forniti troverete certamente quello che fa al caso Vostro.

Migliaia di nostre antenne sono già state istallate in tutta Italia con piena soddisfazione dei Clienti.

Chiedete il nuovo Listino Settembre 1952

Lionello Napoli
VIALE UMBRIA, 80 • MILANO • TELEFONO 57.30.49
Antenne per TV e FM

RADIOMINUTERIE
REFIX
CORSO LODI 113 - Tel. 58.90.18
MILANO

R E F

R. 1 56 x 46 colonna 16	E. 2 98 x 84 colonna 28	E. 5 68 x 92 colonna 22
R. 2 56 x 46 colonna 20	E. 3 56 x 74 colonna 20	E. 6 68 x 58 colonna 22
E. 1 98 x 133 colonna 28	E. 4 56 x 46 colonna 20	F. 1 83 x 99 colonna 29

SI POSSONO INOLTRE FORNIRE LAMELLE DI MISURE E DISEGNI DIVERSI

Prezzi di assoluta concorrenza

Ufficio esposizione e vendita
MILANO
Corso Vittorio Emanuele, 26
Telegrafo RADIOMOBIL MILANO
Telefono 79.21.69

Sede
ALBINO (Bergamo)
Via Vitt. Veneto 10
Tel. 58

MOBILI RADIOFONOBAR
RADIOFONO
FONOBAR
FONOTAVOLI
TAVOLI PORTA - RADIO
E MIDGET - FONO

CATALOGHI E LISTINI A RICHIESTA

F. GALBIATI

Produzione propria di mobili radio

●

CONCESSIONARIO DELLA TELEFUNKEN RADIO

●

TAVOLINI FONOTAVOLINI E
RADIOFONO - PARTI STACCATE
ACCESSORI - SCALE PARLANTI
PRODOTTI "GELOSO"

●

INTERPELLATECI
I PREZZI MIGLIORI

VENDITA ALL'INGROSSO E AL MINUTO

RAPPRESENTANTE PER MILANO E LOMBARDIA DEI COMPLESSI FONOGRAFICI DELLE OFF. ELETTRICHE G.SIGNORINI

VIA LAZZARETTO 17 - MILANO - TELEFONO 64.147

PHILIPS

Rimlock SERIE U

Valvola	Accensione	Funzione	Condizioni	Correnti	Caratteristiche
UCH 42 Triodo - esodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Convertitore di frequenza (parte esodo)	V_a = 170 V R_1 1) = 18 kΩ R_2 2) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = −1.85 V	I_a = 2.1 I_{g2+g4} = 2.6 I_{g3+gT} = 0.20	S_c = 670 μA/V R_i = 1.0 MΩ
			V_a = 100 V R_1 1) = 18 kΩ R_2 2) = 27 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{g1} = − 1.0 V	I_a = 1.2 I_{g2+g4} = 1.5 I_{g3+gT} = 0.10	S_c = 530 μA/V R_i = 1.2 MΩ
		Oscillatore (parte triodo)	V_b = 170 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 8 V_{eff}	I_a = 5.7 I_{g3+gT} = 0.20	S_{eff} = 0.65mA/V
			V_b = 100 V R_a = 10 kΩ R_{g3+gT} = 47 kΩ V_{osc} = 4 V_{eff}	I_a = 3.1 I_{g3+gT} = 0.10	S_o = 2.8mA/V S_{eff} = 0.6mA/V μ = 22
UBC 41 Doppio diodo-triodo	V_f = 14 V I_f = 0.1 A	Caratteristiche tipiche	V_a = 170 V V_g = −1.6 V	I_a = 1.5	S = 1.65 mA/V R_i = 42 kΩ μ = 70
			V_a = 100 V V_g = − 1.0 V	I_a = 0.8	S = 1.4 mA/V R_i = 50 kΩ μ = 70
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.45	g = 37
			V_b = 100 V R_a = 0.1 MΩ R_k = 3.9 kΩ	I_a = 0.28	g = 34
UF 41 Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A.F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 2.5 V	I_a = 6 I_{g2} = 1.75	S = 2.2 mA/V R_i = 1.0 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 40 kΩ V_{g1} = − 1.4 V	I_a = 3.3 I_{g2} = 1.0	S = 1.9 mA/V R_i = 0.8 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
UAF 42 Diodo Pentodo a pendenza variabile	V_f = 12.6 V I_f = 0.1 A	Amplificatore A.F. o M.F.	V_a = 170 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 2.0 V	I_a = 5 I_{g2} = 1.5	S = 2.0 mA/V R_i = 0.9 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
			V_a = 100 V R_{g2} = 56 kΩ V_{g1} = − 1.2 V	I_a = 2.8 I_{g2} = 0.9	S = 1.7 mA/V R_i = 0.85 MΩ C_{ag1} < 0.002 pF
		Amplificatore B.F.	V_b = 170 V R_a = 0.22 MΩ R_{g2} = 0.82 MΩ R_k = 2.7 kΩ	I_a = 0.5 I_{g2} = 0.17	g = 80
			V_b = 100 V R_a = 0.22 MΩ R_{g2} = 0.82 MΩ R_k = 2.7 kΩ	I_a = 0.29 I_{g2} = 0.09	g = 75
UL 41 Pentodo finale	V_f = 45 V I_f = 0.1 A	Amplificatore d'uscita classe A	V_a = 165 V V_{g2} = 165 V V_{g1} = − 9.0 V R_k = 140 Ω	I_a = 54.5 I_{g2} = 9	S = 9.5 mA/V R_i = 20 kΩ R_a = 3 kΩ W_a = 9 W W_o = 4.5 W
			V_a = 100 V V_{g2} = 100 V V_{g1} = − 5.3 V R_k = 140 Ω	I_a = 32.5 I_{g2} = 5.5	S = 8.5 mA/V R_i = 18 kΩ R_a = 3 kΩ W_o = 1.35 W
UY 41 Raddrizzatore ad una semionda	V_f = 31 V I_f = 0.1 A	Raddrizzatore	V_i = 220 V_{eff} = 127 V_{eff}	I_o = max. 100 = max. 100	R_t = min. 160 Ω R_t = min. 0 Ω C_{filt} = max. 50 μF

La serie che ha raggiunto la massima diffusione sul mercato italiano

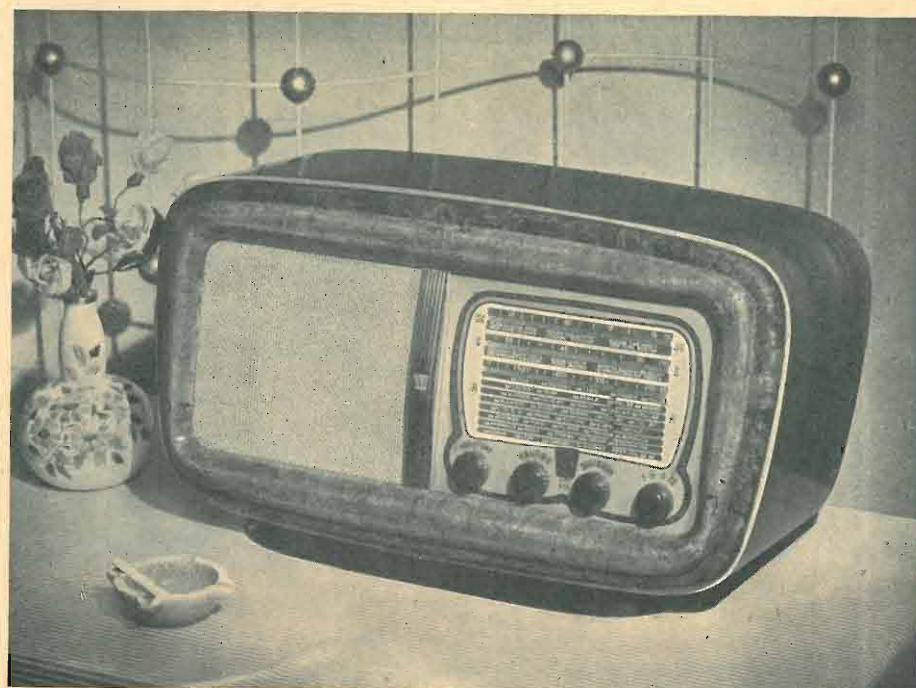
Rimlock Miniwatt

A. GALIMBERTI - COSTRUZIONI RADIOFONICHE - MILANO

MILANO (411) - Via Stradivari, 7 - Telefono 20.60.77

Caratteristiche
Mod. 532

Supereterodina 5 Valvole serie «Philips» - 3 gamme d'onda - Altoparlante magnetodinamico ad alta fedeltà serie « Ticonal » di alto rendimento - Controllo automatico di volume - Regolatore di tonalità - Presa per il riproduttore fonografico - Alta selettività, sensibilità, potenza - Alimentazione in corrente alternata da 110 a 220 V - Elegante scala parlante di facile lettura - Mobile lussuoso - Potenza d'uscita 3,8 watt - Dimensioni cm. 66 x 36 x 26.

Prezzo - Qualità - Rendimento
ecco le doti di questo ricevitore che l'*Electa Radio* ha costruito per Voi

la **RADIO TECNICA**
di FESTA MARIO
Tram (1) - 2 - 11 - 16 - (18) - 20 - 28

VIA NAPO TORRIANI, 3 - TELEF. 61.880

FORNITURE GENERALI
VALVOLE RADIO
PER RICEVITORI
E PER INDUSTRIE

Condensatori ceramici per TV
Condensatori in olio per filtri
Condensatori elettrolitici
Condensatori a carta
Condensatori per tutte le applicazioni elettroniche ed elettrotecniche

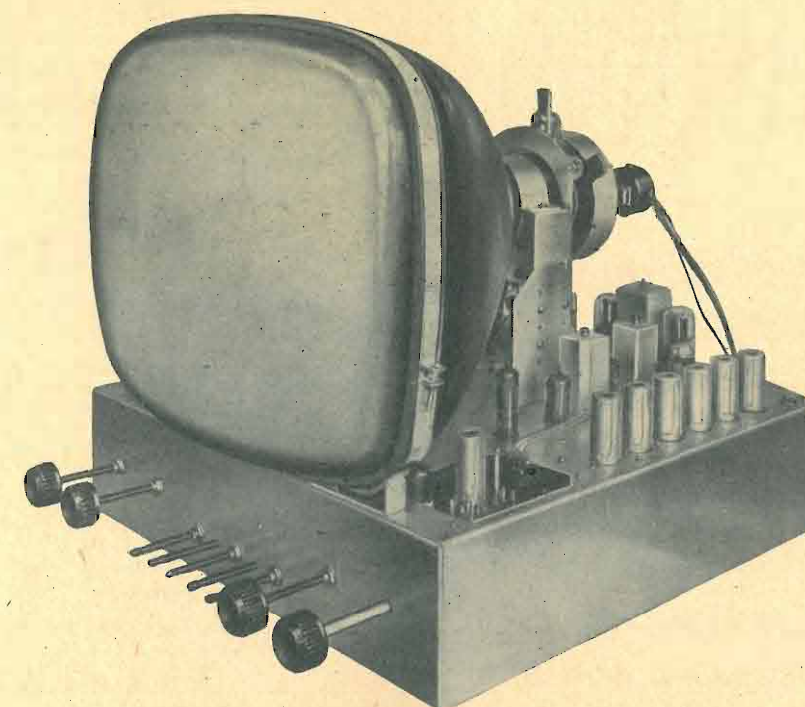
R. GALLETTI
CORSO ITALIA, 35
TELEFONO 30.580
MILANO

RADIO

F.lli D'ANDREA

COSTRUZIONE MATERIALE RADIO
MILANO - Via Vanvitelli, 44 - Tel. 270816

Presentiamo alla nostra Spett/ Clientela, una scatola di montaggio mod. 521 cinque valvole sarie E. Rimlock (CEH 42 - EF 41 - EBC 41 - EL 41 - AZ 41) trasformatore d'alimentazione, altoparlante IREL. Dimens.: cm. 30x17x12

Oltre alla produzione dei soliti tipi di scale, fabbrichiamo anche i telai standardizzati e tipi speciali dietro ordinazione

Televisore TV 952

La sensibilità veramente elevata permette la ricezione di una buona immagine anche a distanze rilevanti dall'emittente. Il tubo è modernissimo, rettangolare e di notevoli dimensioni (17 pollici). L'immagine è brillante e priva di distorsioni. Il suono che accompagna l'immagine è puro, senza disturbi.

in radio e televisione un nome solo......

L'apparecchio è progettato per lo standard e per tutti i canali adottati in Italia.

La *GELOSO* vanta una lunga esperienza di studi nel campo della televisione che può garantirvi un apparecchio del massimo rendimento e curato in ogni particolare.

Viene fornito con e senza mobile.

TELEVISIONE

Serie completa

N. 4 M. F. VIDEO 21 ÷ 27 Mc.
N. 1 M. F. DISCRIMINATORE SUONO 5,5 MC.
N. 1 M. F. TRAPPOLA SUONO 5,5 Mc.
N. 2 INDUTTANZE 1 μH
N. 2 INDUTTANZE 50 μH ÷ 1000 μH
(Specificare Valore)

A SCOPO CAMPIONATURA SI SPEDISCE IN ASSEGNO A **L. 1.000**

GINO CORTI
Corso Lodi, 108 - **MILANO**

LABORATORIO RADIOTECNICO

di A. ACERBE

VIA MASSENA 42 - **TORINO** - TELEFONO 42.234

TELEVISORI
ESTERI E NAZIONALI

INCISORI
CAMBIADISCHI

Commercianti
Rivenditori
Riparatori !

Interpellateci

Altoparlanti - Testate per incisori a filo - Microfoni a nastro dinamici e piezoelettrici - Amplificatori

---

Lavabiancheria Lavastoviglie

Candy

nuovi modelli 1952

RIVENDITORI RADIO ED ELETTRODOMESTICI

Chiedete cataloghi e prezzi alle

Officine Meccaniche EDEN FUMAGALLI
MONZA - VIA CAMPANELLA, 12

FABBRICA RESISTENZE CHIMICHE
VIA ARCHIMEDE, 16 - MILANO - TEL. 58.08.36

Il valore dei resistori chimici la qualità e la loro perfezione è legata alla scelta delle materie prime e alla precisione tecnica della fabbricazione.

La **Tenax** *Vi garantisce che questi due presupposti sono alla base della propria produzione.*

SOCIETÀ "R. C." RESISTENZE CONDENSATORI AFFINI
MILANO - VIA F. CAVALLOTTI, 15 - TELEFONO 79.34.88

Una organizzazione perfetta per la distribuzione di prodotti di classe!

Televisori "VIDEON RC„ 19 valvole - schermo 14"

Chassis montati "VIDEON RC„ per televisori a 19 valvole - 14"

Scatole montaggio "VIDEON RC„ complete di schemi e istruzioni

Importante!
Noti tecnici della Televisione Italiana e Francese a disposizione della Clientela per taratura - messa a punto - soluzione di quesiti - chiarimenti vari.

"C. R. E. A. S." **CONDENSATORI**
a mica - a carta - elettrolitici - telefonici - per televisione - per magneti - per rifasamento - serie normale - serie miniature.

"VIDEON" **Parti staccate per TELEVISIONE**
blocco A.F. - serie M.F. - trasformatore A.T. (ferroxcube) - blocco di deviaz. - bobina di concentr. - trasformatore di deviaz. verticale - Blocking vert. - trasform. Boouster.

"PHILIPS" **PARTI STACCATE**
Condensatori ceramici valvole Rimlock "Miniwatt„ - serie "E„ - serie "U„ - serie batteria "D„ - serie Rossa - per ricambi - per F.M. - per T.V. - Tubi per T.V.

Nastri Magnetici "SCOTCH"
Sound Recording Tape

Minnesota Mining & MFG. Co. S. PAUL - Minn.

Lo "SCOTCH" nastro magnetico per riproduzioni sonore possiede **anche** queste caratteristiche costruttive

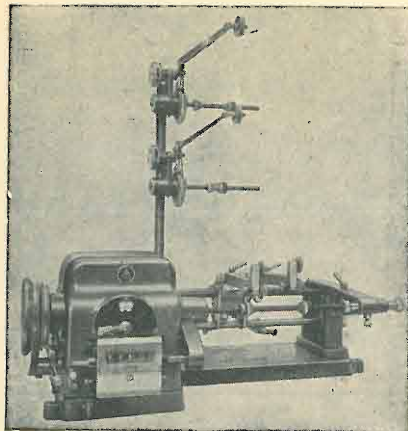
- UNIFORMITÀ DI TUTTE LE BOBINE - Il controllo della superfice magnetica assicura un costante rendimento.
- NASTRO SOTTILISSIMO - Resistente alla temperatura ed alle variazioni di umidità.
- NON SI ARRICCIA NON SI ARCUA - Il nastro rimane piano contro la testina magnetica insensibile alle variazioni atmosferiche.
- UNIFORMITÀ DELLA SUPERFICE MAGNETICA - Nessuna "caduta" nella registrazione dovuta a irregolarità.
- MAGGIOR DURATA - Uno speciale processo lubrificante riduce l'attrito.
- MAGGIORE SELETTIVITÀ - Maggior rendimento del vostro apparecchio.

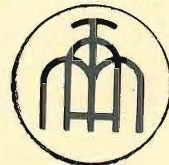
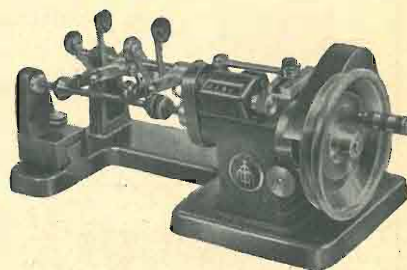
in vendita presso i migliori rivenditori

SCOTCH BRAND SOUND RECORDING TAPE

IMPORTANTE: Vi sono molte marche di nastri magnetici. Insistete sullo "SCOTCH" il nastro *lubrificato* che garantisce la massima fedeltà, chiarezza di riproduzione ed assenza di distorsioni. Il più usato nel mondo.

Distributori esclusivi per l'Italia: ***VAGNONE & BOERI*** - VIA BOGINO, 9/11 - TORINO

BOBINATRICI MARSILLI

Produzione avvolgitrici:

- 1) LINEARI DI VARI TIPI.
- 2) A SPIRE INCROCIATE (NIDO D'APE).
- 3) A SPIRE INCROCIATE PROGRESSIVE.
- 4) UNIVERSALI (LINEARI ED A SPIRE INCROCIATE).
- 5) LINEARI MULTIPLE.
- 6) LINEARI SESTUPLE PER TRAVASO.
- 7) BANCHI MONTATI PER LAVORAZIONI IN SERIE.
- 8) PER CONDENSATORI.
- 9) PER INDOTTI.
- 10) PER NASTRATURE MATASSINE DI ECCITAZIONE (MOTORI, DINAMO)

Marchio depositato

PRIMARIA FABBRICA MACCHINE DI PRECISIONE PER AVVOLGIMENTI ELETTRICI

VIA RUBIANA 11
telefono 73 · 827

Testina Magnetica per Registratori a Nastro

Elevato rendimento ed ottima qualità - Doppia banda - Registrazione ascolto e cancellazione - Custodia in mumetal

L. 7000

A richiesta si fornisce la bobina oscillatrice
GARANZIA E ASSISTENZA TECNICA

In vendita presso:
RADIO G. SERRA - Via S. Isaia, 71 - BOLOGNA

Ditta P. Anghinelli

Scale radio - Cartelli pubblicitari artistici - Decorazioni in genere
(su vetro e su metallo)

LABORATORIO ARTISTICO

Perfetta Attrezzatura ed Organizzazione. Ufficio Progettazione con assoluta Novità per disegni su Scale Parlanti - Cartelli Pubblicitari. Decorazioni su Vetro e Metallo. PRODUZIONE GARANTITA INSUPERABILE per sistema ed inalterabilità di stanpa. ORIGINALITÀ PER ARGENTATURA COLORATA. Consegna rapida Attestazioni ricevute dalle più importanti Ditte d'Italia. SOSTANZIALE ECONOMIA GUSTO ARTISTICO INALTERABILITÀ DELLA LAVORAZIONE

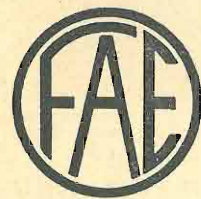
Via G. A. Amadeo, 3 – Telefono 299.100 – 298.405
Zona Monforte – Tram 23 – 24 – 28 **MILANO**

A/STARS DI ENZO NICOLA

Interpellateci
Prospetti illustrati a richiesta

PRODUZIONE 1952

TELEVISORI DELLE MIGLIORI MARCHE
SCATOLE DI MONTAGGIO TV E MF
PARTI STACCATE TV • VERNIERI E
PARTI IN CERAMICA PER OM

A/STARS Corso Galileo Ferraris 37 - TORINO
Telefono 49.974

FAE — FABBRICA AVVOLGIMENTI ELETTRICI

NUOVO INDIRIZZO

La FAE avverte la sua spett. Clientela che ha trasferito i propri Laboratori e Uffici in

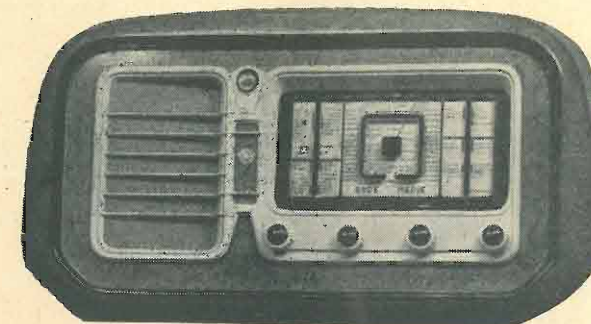
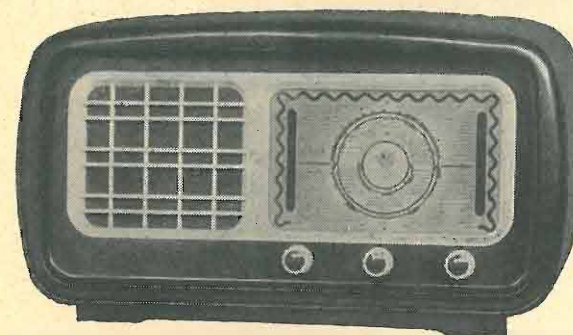
V.LE LOMBARDIA 76 - MILANO - TEL. 283068

Trasformatori d' Alimentaz. (Brevet.)
Trasformatori d'Uscita
Autotrasformatori
Avvolg. per telefonia e motoscooter
Avvolgimenti speciali
Ufficio tecnico per lo studio e progettazione di avvolgimenti speciali

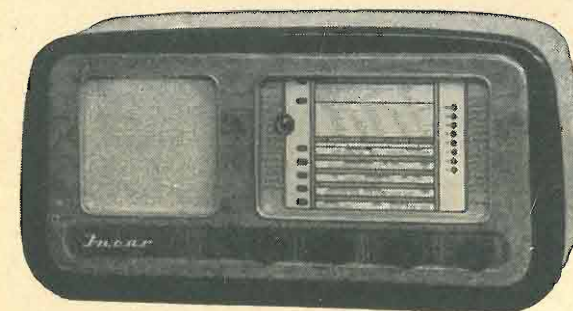
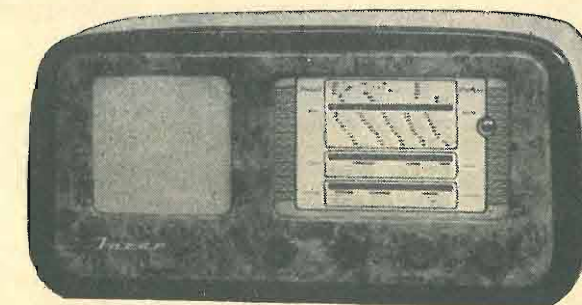
---

INCAR

INDUSTRIA NAZIONALE COSTRUZIONE APPARECCHI RADIO

Produzione 1952

VZ 515 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onda - Dim. cm. 28 x 37 x 69

VZ 516
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm. 29x21x54

VZ. 514 - 5 valvole
onde medie - Dim. cm. 10x15x25

VZ 518
5 valvole
3 campi d'onda
Dim. cm. 30x22x56

VZ 510 - 5 valvole + occhio magico
6 campi d'onda - Dim. cm. 69 x 34 x 25

VZ 519 - 5 valvole + occhio magico
3 campi d'onda - Dim. cm. 69 x 34 x 25

INCAR RADIO DIREZIONE E STABILIMENTO **VERCELLI** Piazza Cairoli 1 - Tel. 23.47

Voltmetro a valvola

AESSE

Via RUGABELLA, 9
Telefoni 89.18.96 - 89.63.34

MILANO

Apparecchi e Strumenti Scientifici ed Elettrici

- *Ponti per misure RCL*
Ponti per elettrolitici
Ponti per capacità interelettrodiche
Oscillatori RC speciali
Campioni secondari di frequenza
Voltmetri a valvola
Teraohmmetri
Condensatori a decadi
Potenziometri di precisione
Wattmetri per misure d'uscita, ecc.
— **METROHM A.G. Herisau (Svizzera)** —
- *Q - metri*
Ondametri
— **FERISOL Parigi (Francia)** —
- *Oscillografi a raggi catodici*
Commutatori elettronici, ecc.
— **RIBET & DESJARDINS Montrouge (Francia)** —
- *Induttanze a decadi*
Ponti Universali
Comparatori di impedenza
— **DANBRIDGE - Copenaghen** —

C.E.S.A. s. r. l. MILANO

Conduttori Elettrici Speciali Affini

STABILIMENTO E UFFICIO VENDITE:

VIA CONTE VERDE 5 - TEL. 60.63.80

CORDINE in rame smaltato per A. F.
FILI rame smaltato ricoperti 1 e 2 seta
FILI e **CORDINE** in rame rosso isolate in seta
CORDINE in rayon per discese d'aereo
CORDINE per elettroauto
CORDINE flessibilissime per equipaggi mobili per altoparlanti
CORDINE litz per telefonia

Radiocostruttori! Radioriparatori!

Un complesso per scatole di montaggio molto conveniente

Mod. 520-4/RF

Il mod. 520-4/RF è il classico ricevitore corredato di complesso fonografico, di limitate dimensioni, classificato « Radiofonografo da tavolo ».
L'elevata sensibilità permette la ricezione delle più lontane emittenti.
La lineare fedeltà nella gamma acustica assicura una perfetta ricezione radio ed un'ottima riproduzione dei dischi.

CARATTERISTICHE TECNICHE

cinque valvole Philips rimlock serie « E »
quattro gamme d'onda:

onde medie lunghe	375 ÷ 580
» medie	375 ÷ 185
» corte	32 ÷ 50
» cortissime	16 ÷ 32

Altoparlante dinamico a magnete permanente potenza 5 Watt. - Dimens.: cm. 40x62x36.

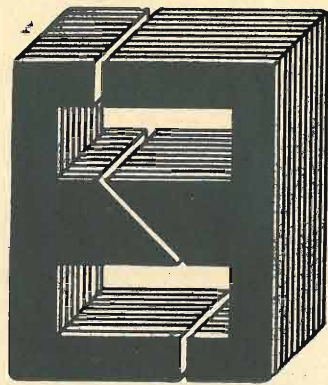
A RICHIESTA INVIAMO LISTINO CON LE MIGLIORI QUOTAZIONI

STOCK RADIO
FORNITURE ALL'INGROSSO E AL MINUTO PER RADIOCOSTRUTTORI

Via P. Castaldi, 18 ● **MILANO** ● Telefono 27.98.31

TASSINARI UGO

VIA PRIVATA ORISTANO 14 - TEL. 280647

MILANO (Gorla)

LAMELLE PER TRASFORMATORI RADIO E INDUSTRIALI - FASCE CALOTTE - TUTTI I LAVORI DI TRANCIATURA IN GENERE

Via Palestrina, 40 - MILANO - Tel. 270.888 - 23.449

Bobinatrici per avvolgimenti lineari e a nido d'ape

ENERGO ITALIANA

SOCIETÀ RESPONS. LIMITATA CAPITALE L. 500.000

PRODOTTI PER SALDATURA

MILANO (539) VIA G. B. MARTINI, 8-10 - TEL. 28.71.66

MARCA DEPOS.

Filo autosaldante a flusso rapido in lega di Stagno "ENERGO SUPER"
Con anima resinosa per Radiotelefonia.
Con anima evaporabile per Lampadine.
Deossidante pastoso neutro per saldature delicate a stagno "DIXOSAL"
Prodotti vari per saldature in genere.

DAL 1904
APPARECCHIATURE PER L'ELETTRIFICAZIONE INDUSTRIALE E NAVALE

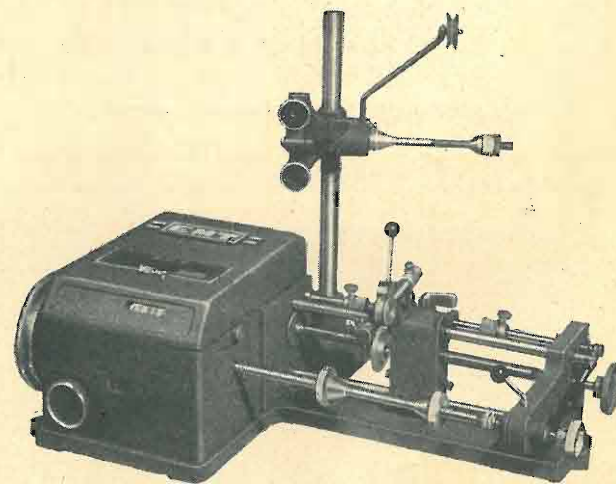
FPB

BRESCIA ITALIA

S.p.a. Federico Palazzoli & C.

INDUSTRIA ELETTROTECNICA

RMT

RADIO MECCANICA - TORINO
Via Plana 5 - Te.. 8.53.63

BOBINATRICE LINEARE Tipo UVV/N per fili de 0,05 a mm. 1,2.

ALTRI TIPI DI BOBINATRICI.

Tipo UVV/AV per fili da 00,3 a mm. 0,5 (oltre al tendifili normale questa macchina viene fornita con uno speciale tendifili per fili capillari montato sullo stesso carrello guidafili.

Tipo UV SL per larghezza di avvolgimento fino e mm. 300.

A richiesta possiamo fornire le macchine motorizzate; bracci tendifili supplementari e relativi guidafili per l'avvolgimento simultaneo di più bobine.

CHIEDETECI LISTINI E ILLUSTRAZIONI

Concessionaria: **RAPPRESENTANZE INDUSTRIALI**
Via Privata Mocenigo 9 - MILANO - Tel. 57.37.03

SARRE BOLOGNA - VIA MARESCALCHI, 7 - TELEFONO 26.613

RAPPRESENTANZE E DEPOSITI

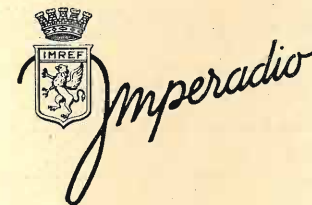
SUPERPILA - MICROFARAD - RADIOCONI - RICEVITORI ESPERIA
REGISTRATORI PHILMAGNA - STRUMENTI DI MISURA MEGA RADIO

Parti staccate e accessori radio delle migliori fabbriche

SCATOLE DI MONTAGGIO PER RICEVITORI A CORRENTE ALTERNATA
SCATOLE DI MONTAGGIO PER RICEVITORI A BATTERIE DI PILE

CATALOGHI E LISTINI A RICHIESTA

I. M. R. E. F. INDUSTRIE MECCANICHE RADIO ELETTRICHE FERMI

GENOVA - SAMPIERDARENA
Via Dattilo, 48-50 R. - Tel. 43.193

Presenta il

T.V. Mod. 52/6

GRAN PRIX

TUBO DA 14 POLLICI - SCHERMO RETTANGOLARE 21 VALVOLE - LUMINOSITÀ E CONTRASTO PARTICOLARMENTE COSTANTE - MOBILE DI GRAN LUSSO IN RADICA DI NOCE E MAPLE

Il « BOLLETTINO TECNICO GELOSO » viene inviato gratuitamente e direttamente a chiunque provveda ad iscrivere il proprio nome-cognome ed indirizzo nell'apposito schedario di spedizione della società « Geloso ».
Chi non è ancora iscritto è pregato di comunicare quanto sopra indicando anche se è interessato quale « amatore » o quale « rivenditore ».
L'iscrizione deve essere accompagnata dal versamento sul conto corrente postale N. 3-18401 intestato alla Soc. « Geloso » - Viale Brenta 29, Milano, della somma di lire 150 a titolo di rimborso spese. Anche per i cambiamenti di indirizzo è necessario l'invio della stessa quota. Si prega voler redigere in modo ben leggibile l'indirizzo completo.
L'iscrizione è consigliabile in quanto sulla scorta dello schedario la Geloso provvede all'invio anche di altre pubblicazioni tra le quali l'annuale edizione del Catalogo Generale delle parti staccate, del Listino prezzi, del Catalogo Generale delle apparecchiature ecc.
E' uscito il N. 51 con la completa descrizione di tutte le parti per televisione e la nuova serie di parti radio « miniatura ».

Macchine bobinatrici per industria elettrica

Semplici: per medi e grossi avvolgimenti.

Automatiche: per bobine a spire parallele o a nido d'ape.

Dispositivi automatici: di metti carta di metti cotone a spire incrociate.

VENDITE RATEALI

NUOVO TIPO AP9 p.
per avvolgimenti a spire incrociate e progressive

Via Nerino 8
MILANO

ING. R. PARAVICINI - MILANO - Via Nerino 8 (Via Torino) - Telefono 803-426

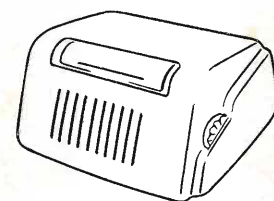
NAPOLI
Vis Radio - Corso Umberto, 132

MILANO
Vis Radio - Via Stoppani 8

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO - Tip. TIPEZ V.le Cermenate 56
CONCESSIONARIA PER LA DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - CORSO SEMPIONE, 6 - MILANO

DUCATI

RR 2352 Supereterodina 5 valvole Rimlock - 2 gamme d'onda
SERIE ANIE Alim. in corrente alternata
L. 29.000

due modelli della nuova produzione radio DUCATI 1952-53

RR 2251
Supereterodina 5 valvole miniat. - 2 gamme d'onda
Alim. su reti a c. c. o c. a.
L. 27.700

NON RICHIEDE PULITURA. È SUFFICIENTE PREMERE LA LEVA E VERNICIARE COL COMUNE METODO DI SPRUZZATURA.

L'equipaggiamento è composto dal barattolo e dalla valvola da applicare sul coperchio superiore dello stesso, e trova pratica utilizzazione in ogni campo di attività. L'estrema semplicità rende possibile il suo impiego da parte di chiunque. L'unica attenzione da usare da parte di chi l'adopera, è quella di tenere pulita la valvola dopo l'uso.

Tutta la gamma di colori - Contenuto netto del barattolo 360 gr. - Copre 9 m.² circa di superfice

Rappresentanti Generali per l'Italia:

LARIR S. r. l - MILANO - PIAZZA 5 GIORNATE 1 - TELEFONI 79. 57. 62 - 79. 57. 63